R6.89
P-18

ПРОВЕРЕНО
ПЕРЕУЧЕТ 1933 г.

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

4304-III
55/

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ
БИБЛІОТЕКА
ПО НАЧАЛЬНОМУ НАРОДНОМУ
ОБРАЗОВАНІЮ.
С. П. Б. О-во ГРАМОТНОСТИ
Театральн. ул. 5.

БОРИСЪ РАЙКОВЪ.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ БИБЛІОТЕКА
ПО НАЧАЛЬНОМУ НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНІЮ.
С. П. Б. О-во ГРАМОТНОСТИ
Театральн. ул. 5.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ЭКСКУРСІИ

ВЪ ОКРЕСТНОСТЯХЪ ПЕТЕРБУРГА.

ПОСОБІЕ ДЛЯ УЧАЩИХЪ И УЧАЩИХСЯ.

Съ приложеніемъ

экскурсіонной карты.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Б. М. Вольфа, Невскій, 126.
1911.

ШКОЛЬНЫЯ ЭКСКУРСІИ

ИХЪ ЗНАЧЕНІЕ и ОРГАНИЗАЦІЯ.

Сборникъ статей подъ редакціей

Б. Е. Райкова.

Содержаніе: Отд. I. Отъ редакціи. Образовательныя экскурсіи, ихъ основныя задачи и мѣсто въ учебномъ курсѣ.—*А. Я. Закъ* Веденіе экскурсій.—*Н. М. Васильевъ,* Техника снаряженія экскурсій.—*Б. Е. Райковъ,* Экскурсіонный планъ средней школы.—*А. Н. Бойко,* Простѣйшая съемка мѣстности на экскурсіи.—*М. М. Соловьевъ,* Естественно-историческія экскурсіи.—*В. А. Дубянскій,* Экскурсія на дюны —*Проф. Г. Ѳ. Морозовъ,* Экскурсіи въ лѣсъ и школьный музей лѣса.—*А. А. Юницкій,* Экскурсія въ сосновый лѣсъ.—*Б. Е. Райковъ,* На чемъ стоитъ Петербургъ?—*Н. М. Соколовъ,* Задачи гуманитарныхъ экскурсій.—*Н. М. Соколовъ,* Литературныя экскурсіи на конкретномъ матеріалѣ.—*Г. Г. Тумимъ,* По слѣдамъ Петра Великаго.

Отд. II. Очеркъ современнаго положенія экскурсіоннаго дѣла въ Россіи.—*Ген.-м. Н. Н. Беклемишевъ,* Морскія экскурсіи въ Россіи.—*Учрежденія по организаціи экскурсій:* Россія, Германія, Франція, Англія.—*Библіографическій списокъ книгъ и статей* по вопросамъ экскурсіоннаго дѣла.—*Правительственныя распоряженія* по вопросу объ экскурсіяхъ.—Экскурсіонный тарифъ.—Экскурсіонныя мелочи.

Приложеніе. Отчетъ СПБ. Лѣсного Коммерческаго Училища за 1907—1908 и 1908—1909 учебн. годы.

600 стр., много рисунковъ и 12 отд. таблицъ на мѣловой бумагѣ.

Изданіе СПБ. Лѣсного Комм. Училища ц. 2 р. 50 коп.

Проверено
1965 г.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ
БИБЛІОТЕКА
ПО НАЧАЛЬНОМУ НАРОДНОМУ
ОБРАЗОВАНІЮ.
С. П. Б. О-во ГРАМОТНОСТИ
Театральн. ул. 5.

1953

1987

БОРИСЪ РАЙКОВЪ.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ЭКСКУРСІИ

ВЪ ОКРЕСТНОСТЯХЪ ПЕТЕРБУРГА.

ПОСОБІЕ ДЛЯ УЧАЩИХЪ И УЧАЩИХСЯ.

Инв.
№ 48502

Съ приложеніемъ

экскурсіонной карты.

5
374

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Б. М. Вольфа, Невскій, 126.
1911.

Геологическія окрестности Петербурга представляютъ много любопытнаго и поучительнаго не только для спеціалиста, но для всякаго человѣка, не лишеннаго интереса къ окружающей природѣ. Издавна служатъ онѣ и цѣлью многочисленныхъ экскурсій учащихся. Къ сожалѣнію, веденіе такихъ экскурсій для лицъ, не получившихъ спеціальной подготовки, до сихъ поръ затрудняется отсутствіемъ подъ руками достаточно популярныхъ пособій. Нужныя свѣдѣнія приходится почерпать изъ большихъ научныхъ работъ и розыскивать по отдѣльнымъ статьямъ, напечатаннымъ въ спеціальныхъ изданіяхъ, причемъ многія давно уже вышли изъ продажи и стали библіографической рѣдкостью.

Цѣль настоящей книжки—облегчить преподавателямъ, учащимся и вообще всѣмъ, интересующимся вопросамъ: на чемъ стоитъ Петербургъ,—знакомство съ геологическимъ строеніемъ окрестностей невской долины; для примѣра въ

книгѣ подробно описана и разобрана геологическая прогулка на обнаженія рѣки Тосны, которыя особенно пригодны для цѣлей первоначальнаго изученія на экскурсіи.

Составившій книжку матеріалъ былъ напечатанъ первоначально въ сборникѣ: „Школьныя экскурсіи, ихъ значеніе и организація“, изданномъ подъ моей редакціей въ 1910 году. Въ виду того, что этотъ сборникъ уже почти разошелся, представлялось небезполезнымъ выпустить эту работу въ переработанномъ видѣ отдѣльнымъ изданіемъ.

Считаю долгомъ принести глубокую благодарность проф. Ф. Ю. Левинсону-Лессингу, любезнымъ содѣйствіемъ и указаніями котораго я пользовался при написаніи настоящаго очерка.

Авторъ.

С.-Петербургъ
23 апр. 1911 г.

На чемъ стоитъ Петербургъ? Наглядный матерьялъ для отвѣта на этотъ вопросъ даетъ геологическая прогулка по окрестностямъ столицы.

Правда, ближайшія къ Петербургу мѣстности не слишкомъ-то богаты обнаженіями, на которыхъ можно было бы во всей полнотѣ и послѣдовательности прослѣдить геологическое строеніе сѣвернаго угла Петербургской губерніи. Наибольшей извѣстностью для экскурсіонныхъ цѣлей пользуются разрѣзы по рѣчкѣ Поповкѣ близъ Павловска и по теченію рѣки Тосны около ст. Саблино.

И та и другая мѣстность, дѣйствительно, даютъ много матерьяла, подготовляющаго отвѣтъ на вопросъ о геологическомъ строеніи окрестностей невской долины. Но почему-то Поповка, какъ мѣсто экскурсій, до послѣдняго времени пользуется большей популярностью, что едва ли справедливо.

Обнаженія рѣки Тосны, гораздо болѣе мощныя и обширныя, чѣмъ разрѣзы Поповки, могутъ быть плодотворно использованы въ цѣляхъ элементарныхъ экскурсій. Преимуществомъ первыхъ является также и сравнительная простота ихъ геологи-

ческаго габитуса, нѣсколько затемненнаго на Поповкѣ складками, сдвигами и нарушеніемъ горизонтальнаго положенія пластовъ. Для цѣлей первоначальнаго знакомства съ геологическими фактами эта сторона дѣла имѣетъ немаловажное значеніе, особенно если подготовка экскурсантовъ не позволяетъ вдаваться въ детали динамической геологіи.

Прежде чѣмъ перейти, однако, къ описанію примѣрной экскурсіи на геологическія обнаженія рѣки Тосны, необходимо дать небольшой общій очеркъ происхожденія и жизни тѣхъ древнѣйшихъ осадочныхъ образованій, на которыхъ раскинулся нашъ родной городъ со своими историческими окрестностями.

Этотъ очеркъ дастъ намъ ключъ къ пониманію того, что мы увидимъ впослѣдствіи на обрывистыхъ берегахъ Тосны.

I.

Намъ придется перенестись мысленно къ весьма отдаленнымъ эпохамъ существованія земного шара—эпохамъ, извѣстнымъ въ наукѣ подъ названіями кэмбрійской и силурійской.

Именно къ этимъ эпохамъ относятся по времени своего возникновенія тѣ слоистыя толщи известняковъ, песчаниковъ и глинъ, на которыхъ нынѣ красуются парки Павловска, Царскаго Села, Дудергофа, растянулись безчисленные дачные поселки вдоль линій ближайшихъ желѣзныхъ дорогъ.

Если бы житель современнаго Петербурга могъ какимъ-нибудь чудомъ побывать въ этихъ мѣстностяхъ во времена кэмбрійскаго и силурійскаго періода, онъ былъ бы, вѣроятно, пораженъ зрѣлищемъ, которое те-

перь воскресаетъ передъ умственнымъ взоромъ ученыхъ.

На мѣстѣ хорошо ему знакомой, слегка волнистоіі равнины разстилалось обширное первобытное море. Оно не только покрывало всю нынѣшнюю Петербургскую губернію, но катило свои прозрачныя волны и далѣе—къ югу и востоку, черезъ всю Европейскую Россію, которая представляла собою въ то время одно безбрежное водное пространство.

Среди этого однообразнаго моря лишь мѣстами виднѣлись рѣдкіе гранитные острова. На югѣ волны омывали обширный гранитный островъ въ районѣ современнаго Днѣпра; на востокѣ возвышался Уральскій горный кряжъ; на сѣверѣ вставалъ изъ водъ, въ видѣ скалистаго острова, мощный гнейсовый массивъ Финляндіи.

Человѣческому существу открывшаяся картина показалась бы, вѣроятно, въ высшей степени суровой и мрачной. Пространства суши были почти лишены растительности. Наземная животная жизнь почти не появилась еще на землѣ. Ни одна птица не мелькала въ воздухѣ, ни одна ящерица не оживляла голыя непривѣтливыя скалы. Кромѣ немногихъ странной формы рыбъ въ волнахъ силурійскаго моря жили, главнымъ образомъ, кораллы, немногія иглокожія, моллюски и оригинальныя давно уже вымершія ракообразныя—трилобиты, достигавшія въ палеозойскую эру значительнаго развитія (см. рис. 1).

Трудно даже приблизительно представить себѣ, сколько сотенъ тысячелѣтій тому назадъ возникло это древнее море и сколько неизмѣримо-огромныхъ періодовъ времени оно существовало. Но характеръ его

осадковъ, которые уцѣлѣли до нашего времени, позволяетъ не только съ несомнѣнностью заключить о существованія моря, но и разсказать кое-что о его жизни.

Можно по нѣкоторымъ признакамъ думать, что вначалѣ это море было очень глубокимъ, а впослѣдствіи стало мелѣть все болѣе и болѣе, то обнажая сушу, то вновь наступая на нее. Эти процессы періодическаго обмелѣнія были связаны, конечно, съ постепенными поднятіями и опусканіями морского дна, вслѣдствіе глубокихъ вулканическихъ процессовъ, происходившихъ внутри земной коры.

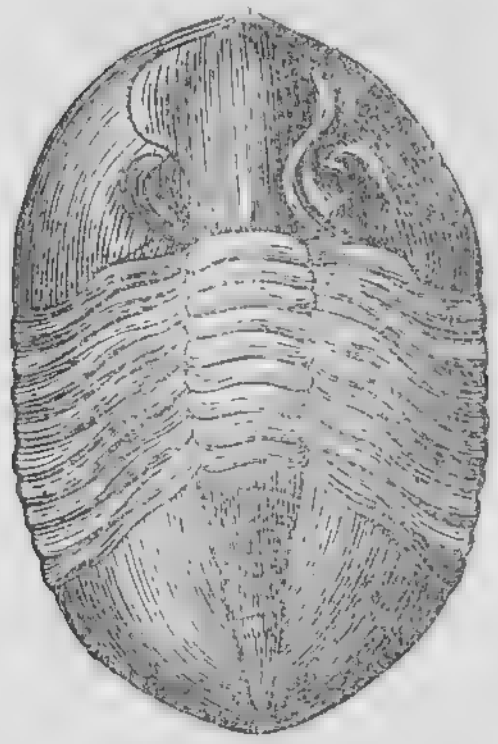

Рис. 1. Трилобитъ Asaphus expansus изъ силурійскаго известняка.

Древнѣйшее дно первобытнаго моря состояло изъ твердаго кристаллическаго гнейса, вродѣ того, изъ котораго сложены массивныя горныя породы Финляндіи.

Въ настоящее время подъ Петербургомъ мы нигдѣ уже не можемъ наблюдать этого древняго дна непосредственно, такъ какъ оно всюду покрыто многими десятками метровъ различныхъ осадочныхъ породъ позднѣйшаго происхожденія, отложившихся впослѣдствіи на поверхности древняго гнейса. Однако, существованіе такого гранитнаго фундамента давно подозрѣвалось геологами и было, дѣйствительно, установлено въ 1895 году при устройствѣ артезіанскаго колодца на Калинкинскомъ пивоваренномъ заводѣ *).

*) Еще въ 1863 году, при заложеніи въ почвѣ Петербурга первой буровой скважины въ Экспедиціи заготовленія государственныхъ бу-

Буровой инструментъ на глубинѣ 91 сажени, пройдя мощную толпу песковъ и глинъ, ударился въ твердую породу, которая оказалась сѣрымъ гнейсомъ.

Это былъ только одинъ изъ многихъ случаевъ, когда человѣкъ алмазнымъ наконечникомъ своего бура нащупалъ подъ Петербургомъ древнее ложе первобытнаго моря. Впослѣдствіи аналогичные результаты дали и другія буренія. Та же самая твердая порода была встрѣчена, напримѣръ, при заложеніи артезіанскихъ скважинъ на заводѣ Петрова (на Загородномъ проспектѣ) на глубинѣ 692 футовъ, на Городской бойнѣ— на глубинѣ 687 футовъ и проч. Различіе въ глубинѣ залеганія гнейса показываетъ, что его поверхность неровна и сильно размыта.

магъ, на глубинѣ 657 фут. была встрѣчена какая-то твердая порода, которой не могъ взять обыкновенный буръ: въ нее углубились всего на 1 ф. 6 д. и прекратили буреніе. Характеръ породы остался невыясненнымъ и подалъ поводъ къ самымъ разнообразнымъ предположеніямъ.

Заложенныя позднѣе, въ 1884 году, буровыя скважины на стеариновомъ заводѣ Жукова (на Боровой улицѣ) и въ баняхъ Воронина (близъ Мойки) были недостаточно глубоки, чтобы рѣшить вопросъ о древнемъ фундаментѣ дна Петербурга. Окончательный отвѣтъ дала въ 1895 году буровая скважина Калинкинскаго завода, что близъ Екатерингофа. Наткнувшись на глубинѣ 640 ф. 6 дюйм. на твердую породу, производители работъ примѣнили алмазное буреніе и прошли съ большими усиліями эту породу еще на 17 футовъ, при діаметрѣ скважины 2,5 дюйма. Извлеченный на поверхность цилиндрическій образецъ оказался сѣрымъ гнейсомъ съ гранатомъ, вначалѣ мелкозернистымъ, глубже—средняго зерна, съ кварцевыми прожилками. Составныя части породы: свѣтлосѣрый или зеленоватый полевой шпатъ, черная слюда и свѣтло-дымчатый кварцъ; мѣстами разсѣяны зерна малиноваго альмандина.

Какая же причина тому, что первичное гнейсовое дно, когда-то составлявшее земную поверхность и доступное процессамъ размыванія, теперь скрыто отъ нашихъ глазъ такъ глубоко? Отвѣтъ на этотъ вопросъ можетъ быть только одинъ: его погребла дѣятельность самого первобытнаго моря.

Очевидно, въ водахъ этого моря въ теченіе огромныхъ періодовъ времени происходилъ тотъ медленный и постепенный процессъ образованія донныхъ осадковъ, который хорошо знакомъ намъ по современнымъ морямъ. Измельченный, обработанный водой матерьялъ—остатки разрушенныхъ ея дѣятельностью горныхъ породъ, безпрерывно выносится рѣками въ море въ видѣ тонкихъ взвѣшенныхъ въ водѣ частичекъ Эти частички постепенно опускаются въ спокойныя глубины, отлагаясь горизонтальными наслоеніями по морскому дну. Морскія животныя, главнымъ образомъ, одноклѣтныя формы—микроскопическія корненожки—тоже играютъ немаловажную роль въ образованіи осадковъ. Панцыри и раковины отмершихъ организмовъ образуютъ на днѣ морей огромныя скопленія углекислой извести, изъ которой формируются толщи известняковъ.

Первобытное море, о которомъ идетъ наша рѣчь, въ древнѣйшую эпоху своего существованія, во время, такъ называемаго, кэмбрійскаго періода, отлагало, главнымъ образомъ, тонкій глинистый осадокъ, въ нижнихъ слояхъ переслоенный съ песками. Эти осадки, непосредственно ложившіеся на гнейсовую породу, накопившись огромными толщами, образовали тотъ пластъ синей глины, который обнаруживается повсюду въ окрестностяхъ Петербурга.

Поражаетъ мощность отложеній синей глины. Для

окрестностей Петербурга толщина ея пласта принимается въ 300 метровъ, т. е. въ три раза превышаетъ высоту Исаакіевскаго собора *).

Воображеніе отказывается представить себѣ тотъ періодъ времени, въ теченіе котораго изъ мельчайшихъ осадковъ могла образоваться подобная толща!

Синяя глина является результатомъ древнѣйшаго періода дѣятельности первобытнаго моря. Въ дальнѣйшемъ существованіи характеръ отложеній его измѣняется. На синюю глину начинаютъ откладываться болѣе крупные осадки—главнымъ образомъ, зерна кварца, которыя впослѣдствіи образовали слои песчаниковъ.

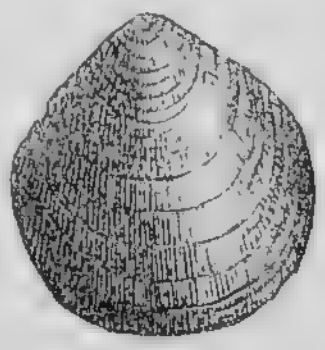

Рис. 2. Створка раковины Obolus Apollinis Eichw.

Геологи присвоили этому песчанику наименованіе оболоваго (унгулитоваго), такъ какъ въ немъ захоронены створки раковинъ небольшого морского животнаго—Obolus Apollinis (см. рис. 2) во множествѣ населявшаго когда-то древнее море. Мощность оболоваго песчаника во много разъ уступаетъ мощности нижележащей синей глины.

Песчаникъ прикрывается сравнительно тонкимъ пластомъ чернаго глинистаго сланца, называемаго диктіонемовымъ сланцемъ.

Отложивъ матеріалъ, послужившій для образованія диктіонемоваго сланца, древній бассейнъ вновь потерпѣлъ какія-то измѣненія въ характерѣ своей дѣятельности, о чемъ можно съ увѣренностью заключить, ру-

*) Правда, подъ самымъ Петербургомъ часто пласта уничтожена размываніемъ и синяя глина имѣетъ здѣсь не болѣе 183 метровъ.

ководствуясь характеромъ отложеній, прикрывающихъ сланецъ. Выше этого послѣдняго мы находимъ довольно пестрые слои песковъ и глинъ, получившихъ общее названіе глауконитовой толщи. Эта порода въ предѣлахъ Петербургской губ. состоитъ изъ зеленаго песчаника, или изъ рыхлаго глинистаго песка, или даже изъ глинъ—зеленаго, бураго или желтоватаго оттѣнковъ, переслоеныхъ пескомъ.

Названіе свое порода получила благодаря присутствію въ ней зеренъ минерала глауконита, придающаго ей зеленоватый цвѣтъ.

Есть основанія думать, что ко времени образованія отложеній, содержащихъ глауконитъ, силурійское море значительно обмелѣло. Образованіе глауконита наблюдается и въ современныхъ моряхъ, подобно тому какъ оно совершалось нѣкогда въ нижнесилурійскомъ морѣ. При этомъ замѣчено, что наиболѣе обильно глауконитъ образуется въ спокойныхъ водахъ и на сравнительно небольшой глубинѣ (отъ 360 до 550 метровъ), притомъ вблизи материковъ. Такой характеръ, вѣроятно, имѣлъ въ данную эпоху и нижнесилурійскій бассейнъ.

На глауконитовую толщу древнее море отложило известковые осадки, изъ которыхъ сложились мощные слои силурійскихъ известняковъ, широко развитыхъ въ окрестностяхъ Петербургской губерніи.

Самый нижній ярусъ, непосредственно налегающій на глауконитовую толщу, носитъ названіе глауконитоваго известняка; выше лежатъ слои ортоцератитоваго, иначе—вагинатоваго известняка, названнаго такъ по характерной для него окаменѣлости—остаткамъ крупнаго головоногаго моллюска Orthoceras vaginatum. Еще выше ортоцератитовый извест-

някъ прикрываютъ слои эхиносферитоваго известняка, съ погребенными въ немъ остатками древнихъ жителей силурійскаго моря — эхиносферитовъ, иглокожихъ животныхъ, близкихъ къ современнымъ морскимъ лиліямъ (криноидеямъ) (см. рис. 3).

Въ эпоху образованія известковыхъ отложеній силурійское море вновь и вновь подвергалось постояннымъ измѣненіямъ. Оно то отступало съ запада на востокъ, оставляя цѣлые участки суши открытыми, то вновь надвигалось на сушу обширными трансгрессіями, чтобы опять обмелѣть и оставить многочисленные острова и обширныя лагуны. Въ общемъ, это было плоское и скорѣе мелкое море, съ постоянными колебаніями уровня морского дна.

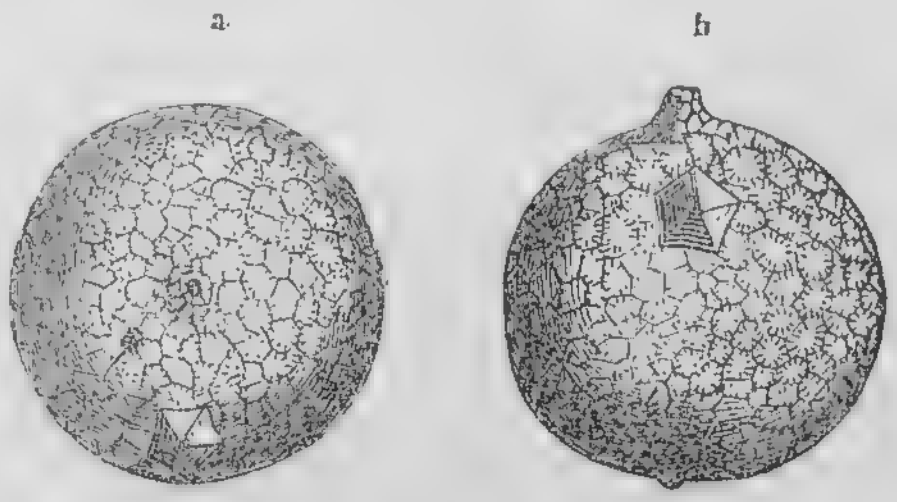

Рис. 3. Ехиносфериты изъ силурійскаго известняка.

А—сверху. В—сбоку.

Внимательное изученіе всеи силурійской известковой толщи дало возможность геологамъ установить даже приблизительную послѣдовательность этихъ отступаній и наступаній (трансгрессій) моря.

Въ эпоху, которая характеризуется образованіемъ отложеній глауконитовой толщи, произошло, вѣроятно, обширное наступленіе моря, которое заливало тогда всю Скандинаво-Русскую область. Ко времени образованія глауконитоваго известняка, началось обмелѣніе моря, усиливавшееся болѣе и болѣе, пока между Россіей и Норвегіей не образовалось обширнаго выступа суши. За-

тѣмъ, въ эпоху образованія ортоцератитоваго и эхиносферитоваго известняковъ—наступила новая трансгрессія и т. д.

Это колебаніе уровня моря можно поставить въ вѣроятную связь съ тѣми могучими горообразовательными процессами, которые въ силурійскій періодъ имѣли мѣсто въ сосѣдней Скандинавіи. Образованіе Скандинавскаго кряжа сопровождалось бурными вулканическими изверженіями и колебательными движеніями земной коры, которыя не могли не отражаться на всемъ силурійскомъ бассейнѣ. При этомъ рыхлые вулканическіе продукты и насыщавшіе воздухъ газы отравляли сосѣдніе участки моря и истребляли жившіе тамъ организмы, что служитъ возможнымъ объясненіемъ того, почему такъ бѣдны ископаемыми животными соотвѣтствующія отложенія западной фаціи.

Отложеніемъ мощной толщи известняковъ и закончилась въ общихъ чертахъ творческая дѣятельность силурійскаго моря. Къ концу силурійскаго періода вслѣдствіе дальнѣйшаго обмелѣнія и отступанія моря къ востоку и югу, интересующія насъ части Петербургской губерніи вышли изъ подъ волнъ морскихъ и сдѣлались съ той поры сушею.

Итакъ, какъ же представить себѣ на основаніи нашего предыдущаго разсказа геологическое строеніе этихъ мѣстностей?

Въ общемъ, осадочныя породы, ихъ слагающія, налегаютъ другъ на друга въ видѣ листовъ какъ бы огромной книги, причемъ основнымъ фундаментомъ, на которомъ покоится эта книга, является твердая кристаллическая порода—сѣрый гнейсъ

Этотъ гнейсъ принято относить къ верхнему отдѣлу лаврентьевской системы.

Покоящіяся на немъ отложенія перименованы далѣе въ послѣдовательномъ порядкѣ, сверху внизъ.

Силурійская система.	C_1	эхиносферитовый известнякъ;
	B_3	ортоцератитовый (вагинатовый) известнякъ;
	B_2	глауконитовый известнякъ;
	B_1	глауконитовая толща:
	A_3	диктіонемовый сланецъ;
Кэмбрійская система	A_2	унгулитовый (оболовый) песчаникъ;
	A_1	синяя глина.

Нижніе члены ряда—синяя глина и унгулитовый песчаникъ—относятся къ кэмбріійскоій системѣ, вышележащіе слои составляютъ силуріійскую систему *).

Системы распадаются на отдѣлы и ярусы, обозначаемые условными буквами (A, B, C). Ярусы дѣлятся на подъярусы (B_1, B_2, B_3), которые въ свою очередь распадаются на отдѣльныя зоны или горизонты **).

Сложенныя такимъ образомъ силуріійскія и кэмбріійскія отложенія занимаютъ всю сѣверную часть Петербургской губерніи и отсюда, въ видѣ возвышеннаго

*) Диктіонемовый сланецъ, принимавшійся за верхній членъ кэмбріійской системы, теперь, вслѣдствіе выясненія тѣсной связи его съ вышележащими слоями, относятъ, согласно предложенію Моберга, къ силурійскимъ отложеніямъ.

**) Напр., въ подъярусѣ B_2 Ламанскій устанавливаетъ зоны: $B_2\,\alpha$, $B_2\,\beta$, $B_2\,\gamma$ и проч. Касаться этихъ болѣе мелкихъ подраздѣленій въ нашемъ очеркѣ мы не можемъ.

плато, простираются непрерывно къ западу, по направленію къ Ревелю и Балтійскому порту.

Вдоль южнаго побережья Финскаго залива силурійское плато близко подходитъ къ морю и обрывается къ водѣ крутымъ уступомъ, извѣстнымъ въ Прибалтійскомъ краѣ подъ именемъ глинта. Силурійскія отложенія Скандинавскаго полуострова также представляютъ непосредственное продолженіе нашихъ и стоятъ съ ними въ очевидной связи.

Продолжается силурійское плато и въ восточномъ направленіи, отходя къ р. Волхову и р. Сяси, вдоль южнаго побережья Ладожскаго озера *).

---

*) Изученіе силурійскихъ отложеній Петербургской губ. и Прибалтійскаго края и сведеніе фактическаго матеріала въ стройную систему потребовало почти столѣтія работы нѣсколькихъ поколѣній ученыхъ.

Ученый Александровской эпохи—Севергинъ, правда, зналъ уже въ общихъ чертахъ строеніе силурійскаго плато,когда писалъ въ 1809 году что почва близъ Ревеля состоитъ «изъ глинъ съ рѣдко вкрапленнымъ колчеданомъ, потомъ слѣдуетъ песчаный камень, выше—горючій шиферъ, а на вершинѣ—камень известной слоистой». Однако, первымъ изслѣдователемъ нашего глинта былъ англичанинъ Странгвейсъ (1818), затѣмъ Эйхвальдъ и Пандеръ (въ 30-хъ годахъ), позднѣе—русскій геологъ Куторга.

Обстоятельное изученіе русскаго силура сдѣлалось возможнымъ только послѣ памятнаго 1839 года, когда въ Лондонѣ вышло капитальное изслѣдованіе знаменитаго Мурчисона, установившаго самый терминъ: «силурійская система» и ея подраздѣленія на отдѣлы. Вскорѣ послѣ этого Мурчисонъ самъ пріѣхалъ въ Петербургъ и предпринялъ свое извѣстное путешествіе по Россіи, оставившее крупный слѣдъ въ исторіи изученія русскаго силура.

Изъ трудовъ позднѣйшихъ изслѣдователей слѣдуетъ отмѣтить работы акад. Ф. Б. Шмидта, И. И. Бока и В. В. Ламанскаго. Въ особенности большое значеніе имѣютъ многочисленныя работы недавно умершаго Ф. Б. Шмидта, который установилъ подраздѣленія силурій-

Рѣки, текущія съ юга на сѣверъ и впадающія въ Финскій заливъ, Неву и Ладожское озеро, прорѣзываютъ силурійское плато въ поперечномъ направленіи и, размывая слагающія его породы, даютъ на своихъ береговыхъ обрывахъ довольно много „обнаженій“, на которыхъ и можно наглядно ознакомиться со строеніемъ мѣстности. Одной изъ такихъ рѣчекъ является и р. Тосна—цѣль нашей экскурсіи.

Нами изложена пока лишь часть той длинной исторіи, которую разсказываютъ древнія отложенія Петербургской губерніи на своемъ петрографическомъ и палеонтологическомъ языкѣ.

Продолжимъ нашу повѣсть.

Мы остановились на томъ періодѣ жизни интересующихъ насъ мѣстностей, когда сѣверо-западная часть русской равнины вышла изъ подъ волнъ морскихъ и превратилась въ сушу.

Процессъ поднятія морского дна, въ результатѣ котораго море осушило, между прочимъ, и нынѣшнюю Петербургскую губернію, совершался весьма медленно, въ теченіе долгихъ тысячелѣтій. Подобныя вѣковыя колебанія земной коры—слѣдствіе какихъ-то глубокихъ вулканическихъ процессовъ—можно наблюдать и въ настоящее время. Хорошо извѣстно, напримѣръ, что весь сѣверъ Россіи находится въ состояніи медленнаго поднятія, приблизительно по одному метру въ сто-

---

скихъ отложеній сѣверо-западной Россіи на ярусы и подъярусы и далъ ихъ параллелизацію со скандинавскими отложеніями.

Изъ новѣйшихъ работъ назовемъ работу В. В. Ламанскаго (1905), который устанавливаетъ болѣе детально подраздѣленія и параллелизацію древнѣйшихъ слоевъ силурійской системы Россіи. (Списокъ литературы см. въ концѣ книги).

лѣтіе. Обмелѣніе старинныхъ гаваней Бѣлаго моря, извѣстныхъ еще со временъ Іоанна Грознаго, наглядно иллюстрируетъ этотъ процессъ.

Итакъ, силурійскія отложенія были выведены на дневную поверхность. Но на этомъ не окончилась ихъ исторія, она лишь начала свой новый—позднѣйшій періодъ. Исторія созиданія смѣнилась исторіей разрушенія.

Слѣды творческой работы древняго моря, сдѣлавшись частью суши, подверглась обширнымъ процессамъ размыванія и вывѣтриванія.

Каждому, интересовавшемуся геологіей, хорошо извѣстно, конечно, какую мощную работу въ состояніи произвести на поверхности даннаго участка суши совокупное дѣйствіе атмосферы и воды въ теченіе геологическихъ періодовъ. Плоскія равнины изрѣзываются глубочайшими оврагами и широкими рѣчными долинами. Цѣлыя горы постепенно дробятся, смываются и въ видѣ тонкаго взвѣшеннаго въ водѣ матерьяла выносятся въ океаны и моря.

Въ предѣлахъ окрестностей Петербурга процессы размыванія, которымъ подверглись силурійскія отложенія, не столь грандіозны, конечно, какъ въ другихъ мѣстахъ земного шара, но и они въ состояніи занять воображеніе.

Сѣверная часть Петербургской губерніи, сложенная изъ силурійскихъ отложеній, представляетъ собою болѣе или менѣе холмистую равнину, черезъ которую тянется широкая рѣчная долина р. Невы.

Эта долина, надо думать, весьма древняго происхожденія. Она достигаетъ отъ 11 до 20 и болѣе верстъ шириною, и тянется въ общемъ съ востока на западъ,

отъ Ладожскаго озера—къ Финскому заливу. По дну долины, какъ узкая лента, течетъ Нева.

Смотря на карту Петербургской губерніи, легко видѣть, что почти параллельно теченію Невы тянется гряда возвышенныхъ холмовъ, которые терассами спускаются въ долину Невы и извѣстны подъ именемъ Царскосельскихъ и Дудергофскихъ высотъ. Начинаясь отъ Краснаго Села, эти высоты въ общемъ тянутся черезъ д. Койерово и Пулково къ Царскому Селу и Павловску, а оттуда—черезъ д. Корделево по направленію къ с. Никольскому и далѣе—къ востоку.

Эта линія высотъ и представляетъ собою ю ж н у ю границу невской рѣчной долины.

С ѣ в е р н у ю границу долины, выраженную гораздо менѣе рѣзко, составляютъ, т. наз., Парголовскія высоты, которыя тянутся отъ д. Парголова на д. Токсово и далѣе—по направленію къ Ладожскому озеру.

Дно невской долины составляетъ синяя кэмбрійская глина, прикрытая мощнымъ слоемъ позднѣйшаго ледниковаго наноса. На этой глинѣ и построенъ Петербургъ, по ней пролегаетъ русло Невы съ ближайшими окрестностями. Съ помощью артезіанскихъ буреній, какъ это разсказано выше, удалось хорошо выяснить, что этотъ пластъ глины, дѣйствительно, подстилается сѣрымъ гнейсомъ; удалось выяснить, какъ мы видѣли, и мощность пласта.

Такимъ образомъ, подъ почвой Петербурга мы находимъ лишь с а м ы й н и ж н і й членъ кэмбрійской системы. Спрашивается, куда же исчезли вышележащіе силурійскіе слои—сланцы, песчаники, известняки.

Чтобы видѣть ихъ, мы должны отправиться къ древ-

нимъ терассамъ невской долины—Царскосельскимъ и Дудергофскимъ высотамъ.

Мало того—самый пластъ синей глины на возвышенности силурійскаго плато много толще, чѣмъ подъ почвой столицы—общая мощность его опредѣляется приблизительно въ 300 метровъ, вмѣсто 183 метровъ, указанныхъ для Петербурга.

Всѣ эти факты даютъ намъ возможность до нѣкоторой степени судить о размѣрахъ разрушенія, которымъ подверглись силурійскія отложенія въ окрестностяхъ столицы. Невская долина—не что иное, какъ грандіозная двадцативерстная выемка, вырытая въ древнихъ пластахъ водой, тысячелѣтіями стремившейся по этому естественному водостоку. Повидимому, здѣсь въ глубокой древности, еще до ледниковаго періода, существовалъ широкій водный бассейнъ, воды котораго постепенно подмывали свои берега и обусловили образованіе древнихъ терассъ. Вода разрушила и снесла не только вышележащія мощныя толщи известняковъ и песчаниковъ, но дорылась до синей глины и смыла ее на десятки метровъ, истончивъ на цѣлую треть ея древній пластъ.

Въ настоящее время г. Петербургъ лежитъ во впадинѣ, на много метровъ ниже уцѣлѣвшихъ еще частей древняго силурійскаго плато.

Прилагаемый рисунокъ (рис. 4) хорошо поясняетъ общую картину. Горизонтальная линія, протянутая надъ городомъ отъ известняковъ Царскаго Села на Парголово, прошла бы высоко надъ крышами петербургскихъ домовъ. Пусть читатель мысленно возстановитъ размытыя породы и заполнитъ ими впадину невской долины:

Петербургъ будетъ погребенъ подъ ними, не исключая и креста Исаакіевскаго собора.

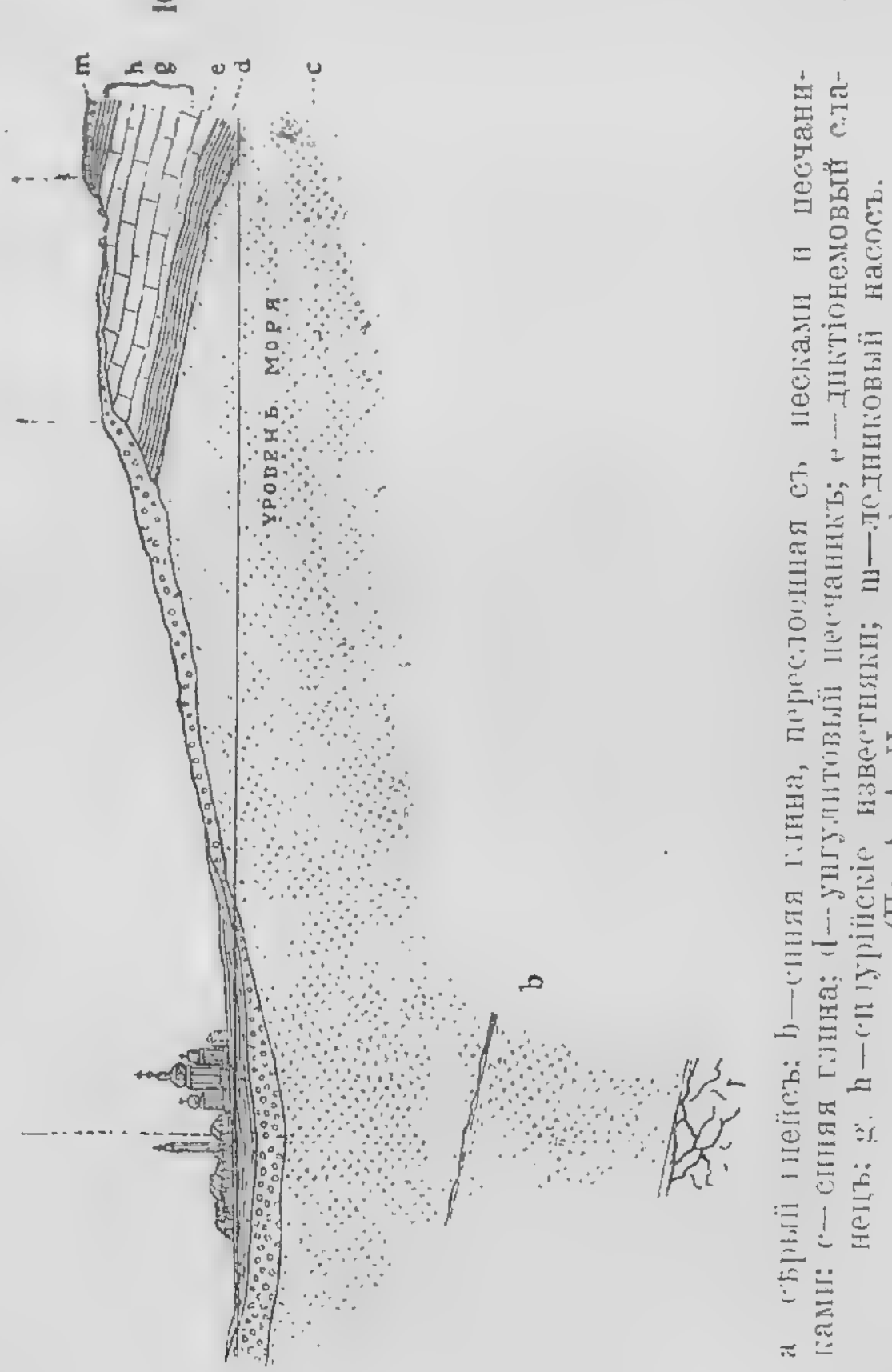

Рис. 4. Разрѣзъ черезъ долину р. Невы, по линіи отъ Царскаго Села на Парголово.
(По А. А. Иностранцеву).

Перейдемъ къ позднѣйшей исторіи силурійскихъ отложеній Петербургской губерніи. Помимо разрушаю-

щей работы текучей воды имъ пришлось испытать на себѣ и нивеллирующую работу твердой воды—л ь д а.

Во времена четвертичнаго періода весь сѣверъ Европы былъ, какъ извѣстно, погребенъ подъ мощнымъ ледниковымъ покровомъ. Медленно сползая со скандинавскихъ горъ, исполинскіе ледники двигались къ юго-востоку по русской равнинѣ и, какъ показываетъ линія распространенія ледниковыхъ насосовъ, доходили даже до Кіева и Полтавы.

О временахъ этого великаго оледенѣнія Европы наглядно свидѣтельствуетъ намъ, между прочимъ, оставленная ледниками мощная толща л е д н и к о в а г о н а н о с а — несортированная масса изъ раздробленныхъ, окатанныхъ и истертыхъ въ порошокъ обломковъ коренныхъ породъ, по которымъ проѣхался ледникъ.

Въ предѣлахъ Петербургской губерніи ледниковый наносъ достигаетъ мѣстами до семи саженей мощности и совершенно скрываетъ подъ собой древнія силурійскія отложенія. Распространеніе и внѣшній видъ наноса невской долины и окружающихъ ее высотъ позволяетъ намъ съ нѣкоторой точностью заключить о характерѣ ледниковой работы въ этомъ районѣ.

Невская долина въ общихъ чертахъ была, какъ сказано, сформирована д о л е д н и к о в а г о п е р і о д а.

Движущіеся льды, спускаясь съ высотъ Финляндіи, ползли по дну этой долины по синей кэмбрійской глинѣ, а затѣмъ медленно выпирались на противоположный южный склонъ—на Царскосельскія высоты, сложенныя изъ известняковъ и песчаниковъ.

Въ своемъ движеніи ледникъ дробилъ и измельчалъ подлежащія силурійскія породы, образуя, такъ называемую, п о д д о н н у ю м о р е н у. Проходя по кэмбрій-

ской глинѣ онъ взрывалъ ея верхній пластъ, мѣшая ее съ мелкимъ ледниковымъ щебнемъ и принесенными съ сѣвера болѣе крупными гранитными вулканами. Взбираясь на Царскосельскія высоты, ледъ выносилъ съ собою на силурійское плато часть глинистаго наноса, захваченнаго со дна долины.

Вотъ почему ледниковыя отложенія южной окраины невской долины отличаются такимъ глинистымъ характеромъ. Мѣстами въ ледниковомъ наносѣ, покрывающемъ силурійскіе известняки, можно замѣтить цѣлыя глыбы синей глины, очевидно, вырванныя и принесенныя сюда снизу *).

Неменьшему разрушенію подвергались и известняки силурійскаго плато. Ледникъ ломалъ и крошилъ верхніе пласты, перемѣшивая глинистый наносъ и обломки разрушенныхъ известняковъ въ грубую кашу, лишенную слѣдовъ слоистости или какой либо сортировки матерьяла. Древняя терасса невской долины естественно представляла серьезное препятствіе двигавшемуся съ сѣвера леднику. Вотъ почему слагающія ее породы носятъ и явные слѣды сильнаго бокового давленія. Напирая на возвышенные края терассы, ледъ срывалъ известковые пласты, сжималъ ихъ въ складки, ставилъ известковыя плиты на ребро или громоздилъ ихъ другъ на друга, образуя цѣлыя горы, вродѣ Дудергофскихъ или Кихгофскихъ. Мѣстами известняки носятъ слѣды полировки и несутъ ледниковые шрамы—параллельныя царапины, по направленію которыхъ видно, что лед-

*) Подобную картину, по указанію Кудрявцева и Лебедева можно видѣть, напримѣръ, при дер. Чернорѣчье на разрѣзѣ на правомъ берегу ручья Чернаго.

никъ, дѣйствительно, шелъ съ сѣверо-запада на юго-востокъ.

Окатанные обломки твердыхъ горныхъ породъ, принесенные ледникомъ изъ Финляндіи и Скандинавіи, еще болѣе разнообразили оставляемый имъ слѣдъ. Среди нихъ были не только мелкіе булыжники, доставившіе матерьялъ для петербургскихъ мостовыхъ, но и такіе исполины, какъ камень, послужившій для постамента памятника Петру Великому, или „конь камень“ на островѣ Коневцѣ, на вершинѣ котораго построена церковь *).

Производя свою сумбурную работу, древній ледъ стаялъ—вѣроятно весьма медленно и постепенно. Родившіеся отъ борьбы льда съ солнечными лучами потоки ледниковой воды, разливаясь по наносамъ, переносили песокъ и камни изъ одного мѣста въ другое. При этомъ матерьялъ наноса кое-гдѣ сортировался, но весьма несовершенно и пестро по сравненію съ осадками древняго типа, отлагавшихся въ глубокихъ и спокойныхъ бассеінахъ.

Когда же обнаженная земля окончательно увидала солнечный свѣтъ, оказалось, что слѣды ледниковаго хозяйничанья покрыли силурійскія отложенія такимъ толстымъ слоемъ, что совершенно скрыли подъ собою древніе пласты. Особенно мощный слой ледниковаго наноса развитъ теперь подъ самымъ Петербургомъ, гдѣ онъ достигаетъ 12 метровъ въ толщину, прикрывая кэмбріійскую глину. На лежащихъ выше известнякахъ Царскосельскихъ высотъ поддонная морена много тоньше, мѣстами достигая 6 метровъ и менѣе.

Огромная масса воды, получившаяся въ результатѣ

*) А. А. Иностранцевъ. Вода и почва Петербурга Спб 1910.

стаиванія ледниковаго покрова въ Скандинавіи и Сѣверной Россіи, способствовала тому, что Балтійское море въ концѣ ледниковой эпохи имѣло несравненно большую площадь распространенія, чѣмъ въ настоящее время, покрывая часть Финляндіи, Петербургской, Олонецкой и Архангельской губерній и соединяясь непосредственно съ Бѣлымъ моремъ. Этому позднеледниковому морю шведскіе геологи дали даже особое названіе „Іольдіева моря“.

Въ теченіе вѣковъ, въ связи съ поднятіемъ сѣвера Европы, Іольдіево море постепенно преобразовывалось и приближалось по своимъ очертаніямъ къ современному Балтійскому *), убираясь въ теперешніе берега. (См. рис. 5).

Однако Ладожское озеро, вѣроятно, еще долго занимало значительно большую площадь, чѣмъ нынѣ, и соединялось съ Финскимъ заливомъ широкимъ рукавомъ или проливомъ, не имѣвшимъ характера рѣки. Суженіе этого пролива и превращеніе его въ нашу сѣверную красавицу—современную намъ рѣку Неву—произошло, можетъ быть, въ недавнее время. Насколько невская долина древняго происхожденія, настолько сама Нева—„молодая“ рѣка и, можетъ быть, вошла въ свое настоящее русло еще на памяти человѣка.

Помимо геологическихъ соображеній это подтверждаютъ и нѣкоторые любопытные историческіе факты. Напримѣръ, въ Несторовой лѣтописи, гдѣ по-

*) Тѣмъ стадіямъ видоизмѣненій, которыя переживало послѣледниковое море, скандинавскіе геологи дали особыя названія: Іольдіево море преобразовалось въ Анциловое озеро, а послѣднее—въ Литториновое море, уже близко совпадающее съ Балтійскимъ.

дробно описанъ водный путь изъ Балтійскаго моря въ Черное—„изъ варягъ въ греки“—нигдѣ не упоминается о Невѣ, хотя лѣтописецъ говоритъ о Ладожскомъ озерѣ, называя его „озеро Нево“. При этомъ лѣтопись мно-

Рис. 5. Іольдіевое море по сравненію съ современнымъ Балтійскимъ.

гознаменательно прибавляетъ: „отъ того озера внидетъ устье въ море Варяжское“.

Шведы знали р. Неву еще въ концѣ VII вѣка и называли ее „Ny“, что переводится со шведскаго: „новая“. Изъ договора Новгорода съ нѣмецкими горо-

дами въ 1270 г. видно, что и тамъ Нева фигурируетъ подъ именемъ „Nu“ *).

Разсказъ нашъ объ образованіи невской долины и окружающихъ ее высотъ приближается къ концу.

Мы не будемъ подробнѣй останавливаться на новѣйшихъ временахъ, когда группа послѣледниковыхъ наносовъ отчасти покрыла поддонную морену, а самый верхній слой этихъ наносовъ, непосредственно выходящій на дневную поверхность, въ свою очередь подвергся цѣлому ряду сложныхъ почвообразовательныхъ процессовъ.

Сущность этого послѣдняго процесса состояла въ томъ, что поверхностные слои наноса подъ долгимъ совокупнымъ вліяніемъ воды, воздуха, животныхъ и растеній, настолько видоизмѣнились и обогатились органическими веществами, что, въ концѣ концовъ, образовали тотъ темноокрашенный горизонтъ, который мы и называемъ почвой, и въ которомъ развивается главная масса корней растеній. Прикрытые почвой слои наноса составляютъ подпочву или материнскую породу, мало измѣненную процессами вывѣтриванія и сохранившую приблизительно свой первоначальный характеръ.

Первая часть нашей задачи закончена. Прошлое окрестностей Петербурга, какъ оно записано рукою времени на геологическихъ пластахъ, вкратцѣ возстановлено нами—пока въ видѣ общей картины.

Долгая работа первобытнаго кэмбрійскаго и силурійскаго моря; затѣмъ—неизмѣримо огромный перерывъ въ образованіи осадковъ, въ теченіе котораго

*) А. А. Иностранцевъ. Вода и почва Петербурга. Спб 1910.

эта мѣстность была сушею; размываніе древнихъ силурійскихъ породъ и образованіе невской долины, ледниковая эпоха съ ея наносами; послѣледниковый разливъ четвертичнаго періода и образованіе современныхъ осадковъ — вотъ этапы этой длинной исторіи.

Полезно передать учащимся эту исторію до экскурсіи—въ обстановкѣ класса, или въ вагонѣ на мѣсто поѣздки.

Вообще, мы придаемъ весьма большую цѣнность тому, чтобы учащіеся заранѣе были подготовлены къ тому, что они найдутъ на мѣстѣ изслѣдованія. Они должны мысленно какъ бы продѣлать экскурсію напередъ. Только тогда экскурсія принесетъ надлежащіе плоды и участники ея будутъ въ состояніи расшифровывать тѣ геологическіе знаки, которые встрѣтятся имъ на пути.

Переходимъ ко второй части нашей задачи — описанію примѣрной экскурсіи и разбору того фактическаго иллюстрирующаго общую картину матерьяла, который она даетъ.

II.

Цѣлью нашей экскурсіи, какъ уже сказано, является—нижнее теченіе рѣки Тосны, близъ села Никольскаго.

Тосна—одинъ изъ значительныхъ притоковъ Невы, имѣющій въ длину около 106 верстъ. Беретъ свое начало Тосна въ Новгородской губерніи и въ верхнемъ теченіи верстъ 30—40 проходитъ по границѣ Новгородской и Петербургской губерній, затѣмъ переходитъ въ предѣлы послѣдней, гдѣ пересѣкается Николаевской желѣзнодорожной линіей, близъ станціи того же имени. Въ Петербургской губерніи р. Тосна течетъ почти по граничной линіи между Шлиссельбургскимъ и Царскосельскимъ уѣздами, съ юга на сѣверъ, и впадаетъ въ среднемъ теченіи р. Невы, съ лѣвой ея стороны, нѣсколько ниже невскихъ пороговъ.

По Тоснѣ весною, когда она сильно разливается, идетъ значительный сплавъ дровъ и бревенъ въ Неву. Берега рѣки сравнительно оживлены, и въ предѣлахъ одной Петербургской губерніи на ней насчитываютъ около 20 селеній.

Непосредственная задача экскурсіи—посѣтить участокъ нижняго теченія рѣки на протяженіи 5 верстъ, между селеніями Большое Гертово и Никольское. Какъ

разъ въ этомъ мѣстѣ Тосна, проходя по силурійскому плато, довольно значительно размываетъ его и прокладываетъ свое ложе, глубоко зарываясь въ известняки и песчаники и раскрывая на своихъ отвѣсныхъ берегахъ живописную картину послѣдовательнаго налеганія силурійскихъ и кэмбрійскихъ отложеній. Тутъ Тосна быстра, порожиста и дѣлаетъ много крутыхъ поворотовъ, подмывая то правый, то лѣвый берега. Близъ села Никольскаго, въ десяти верстахъ отъ устья, Тосна принимаетъ въ себя свой послѣдній большой притокъ—рѣчку Саблинку, и общая картина ея теченія рѣзко измѣняется: спустившись съ возвышеннаго плато въ невскую долину, рѣка уже плавно и спокойно несетъ свою желтобурую богатую известью воду до самой Невы.

Добраться до интересующаго насъ пункта всего удобнѣе по Николаевской жел. дорогѣ черезъ ст. Саблино *). Дорога въ вагонѣ займетъ около часа. Полотно Николаевской жел. дороги по выходѣ изъ Петербурга проходитъ, какъ извѣстно, почти параллельно нижнему теченію Невы, въ небольшомъ отъ нея разстояніи. Изъ лѣвыхъ оконъ поѣзда отлично можно опредѣлить мѣстонахожденіе рѣки и долго слѣдить за ея направленіемъ, если руководствоваться линіей высокихъ фабричныхъ трубъ, непрерывно тянущихся по берегу. Полезно обратить вниманіе учащихся на эти дымныя вѣхи, иллюстрирующія промышленное значеніе рѣки. По мѣрѣ уклоненія ея къ востоку, линія трубъ удаляется отъ полотна, пока не исчезнетъ на горизонтѣ.

Не доходя до Колпина, поѣздъ пересѣкаетъ рѣку Славянку, а затѣмъ подъ самымъ Колпиномъ—Ижору.

*) Ст. Саблино лежитъ на 38 верстѣ отъ С.-Петербурга.

Обѣ эти рѣки, подобно Тоснѣ и параллельно ей, текутъ отъ Царскосельскихъ высотъ къ Невѣ черезъ силурійское плато, размывая его пласты. Извѣстная своими геологическими разрѣзами р. Поповка—одинъ изъ притоковъ Славянки.

На ст. Саблино экскурсія высаживается и направляется на р. Тосну, которая течетъ верстахъ въ $3^1/_2$—4 отъ станціи, почти параллельно полотну дороги.

По соображеніямъ, которыя выяснятся ниже, мы предпочитаемъ производить осмотръ Тоснинскихъ обнаженій, слѣдуя внизъ по теченію рѣки.

Этимъ опредѣляется и маршрутъ экскурсіи, отмѣченный въ прилагаемой экскурсіонной картѣ красной линіей: отъ ст. Саблино на большое Гертово, оттуда черезъ желѣзнодорожный мостъ подъѣзднаго пути дорогой—по правому берегу Тосны до д. Пустыньки, а затѣмъ—низомъ по линіи берега, вдоль самой воды, мимо мызы Пустынька до Графскаго моста; въ этомъ пунктѣ экскурсія переходитъ опять на лѣвый берегъ и прямой „Графской дорогой“ возвращается на станцію. (См. приложенную карту).

Наиболѣе интересные пункты обнаженій обозначены на картѣ красными кружками и занумерованы.

Путь отъ станціи до дер. Большое Гертово (3 вер.) можно совершить пѣшкомъ, или воспользоваться вагономъ мѣстной узкоколейной конки, курсирующей въ этомъ направленіи.

Первымъ этапомъ экскурсіи является желѣзнодорожный мостъ близъ д. Б. Гертово, черезъ который проходитъ вѣтка подъѣзднаго пути. Въ этомъ мѣстѣ рѣка перегорожена плотиной, которая значительно подымаетъ уровень воды выше моста и часть ея отводитъ по осо-

бому каналу на водяныя турбины картонной фабрики Эггерсъ. Послѣдняя лежитъ на правомъ берегу рѣки, саженяхъ въ 100 ниже моста.

Подходя къ мосту по плоской и однообразной мѣстности, застраиваемой въ настоящее время дачными поселками, экскурсанты сперва долго не видятъ рѣки, которая зарылась своимъ русломъ въ известнякахъ, и обнаруживается вдругъ, довольно глубоко внизу, прямо подъ ногами зрителей. Въ этомъ мѣстѣ р. Тосна течетъ по плитамъ глауконитоваго известняка, размывъ верхнія породы.

Первый же взглядъ, брошенный ниже моста, останавливается на этихъ толстыхъ сѣроватыхъ известковыхъ плитахъ, которыя дѣлаютъ русло рѣки плоскимъ, мѣстами похожимъ на неровный каменный полъ. По этому полу, переливаясь и пѣнясь на мелкихъ ступенчатыхъ порогахъ, бѣжитъ желтоватая рѣчная вода. Къ концу весны и лѣтомъ, ниже запруды, Тосна немноговодна, оставляетъ значительную часть своего русла обнаженнымъ. Мѣстами, перепрыгивая съ камня на камень, ее можно перейти вбродъ, почти не замочивъ ногъ.

Первыя обнаженія, которыя дадутъ намъ понятіе о строеніи береговъ рѣки въ этомъ мѣстѣ, находятся тутъ же близъ моста, ниже плотины и помѣчены на нашей картѣ №№ 1 и 2. Осматривать ихъ слѣдуетъ съ лѣваго берега рѣки.

Небольшое обнаженіе № 1 находится на лѣвомъ берегу рѣки, противъ картонной фабрики, близъ Малаго Гертова—и позволяетъ подойти къ нему вплотную. Общая высота обнаженія около 10 метровъ. На протяженіи 30 саженъ здѣсь наблюдаются слѣдующія породы:

ледниковый наносъ . . . . . 2,5 метр.
ортоцератитовый известнякъ . 2,0 „
глауконитовый известнякъ . . 5,5 „

Снизу, ближе къ водѣ, залегаетъ слой темносѣраго, мѣстами желтоватаго и зеленоватаго-глауконитоваго известняка, мощностью около $5^1/_2$ метровъ. Выше лежитъ свѣтлосѣрый тонкослоистый ортоцератитовый известнякъ, переслоенный тонкими прослойками зеленовато-сѣрой и красноватой глины.

Важно умѣть найти границу между глауконитовымъ и ортоцератитовымъ известняками. За эту границу между двумя подъярусами принимается тонкій (10—12 сантим.) слой темносѣраго мергеля, переполненный небольшими, но многочисленными бурыми зернами. Они имѣютъ плоскую чечевицеобразную форму и состоятъ изъ бурой окиси желѣза, почему ихъ и называютъ чечевичками, а самый пограничный слой—чечевичнымъ слоемъ *). У рабочихъ каменоломенъ чечевичный слой слыветъ подъ именемъ „табачнаго слоя“, что недурно характеризуетъ его цвѣтъ.

Лежащій ниже чечевичнаго слоя глауконитовый известнякъ настолько характеренъ, что первымъ дѣломъ бросается въ глаза наблюдателю. Въ своихъ нижнихъ слояхъ онъ весьма толстослоистъ и залегаетъ плитами (банками), вершковъ по 4—5 въ толщину. Это тѣ самые „дикари“, какъ называютъ ихъ рабочіе, которые такъ хорошо знакомы петербуржцамъ, какъ матерьялъ для нашихъ тротуаровъ, ступенекъ лѣстницъ, фундаментовъ домовъ.

Цвѣтъ „дикарей“ бываетъ иногда довольно пестрый:

*) Самый чечевичный слой относятъ къ подъярусу B_3.

попадаются слои, окрашенные въ красноватый, желтый, сѣрозеленый цвѣта, встрѣчаются даже фіолетовые оттѣнки. Между плитами „дикарей“ попадаются зеленыя прослойки—обильныя скопленія зеренъ глауконита, по имени котораго окрестили и весь подъярусъ. Верхніе слои глауконитоваго известняка болѣе тонкослоисты, однообразнаго желтоватаго, зеленоватаго, а выше—сѣраго цвѣта.

Лежащій выше чечевичнаго слоя ортоцератитовый известнякъ покрытъ грубымъ ледниковымъ наносомъ, который легко отличить отъ древнихъ породъ по отсутствію слоистости и обилію мелкой окатанной гальки. Мощность его въ этомъ мѣстѣ незначительна—около 2-хъ метровъ.

Подмытыя работой рѣки плиты известняка мѣстами нависаютъ надъ обрывомъ и, кажется, грозятъ своимъ паденіемъ въ русло рѣки. Такіе случаи нерѣдки: на это указываютъ намъ разбитыя, расколотыя, въ безпорядкѣ нагроможденныя плиты, лежащія у самой воды, по которымъ приходится пробираться экскурсантамъ, чтобы взглянуть на обнаженіе. Во всякомъ случаѣ рекомендуемъ быть осторожными, не подходить подъ нависшіе слои и не стучать въ такихъ мѣстахъ въ стѣну геологическими молотками.

Болѣе удобно можно разсмотрѣть отдѣльные слои и отличить границы между подъярусами, если подняться нѣсколько выше русла рѣки въ старую каменоломню, которая находится почти рядомъ съ обнаженіемъ.

Обнаженіе № 2 находится на правомъ берегу рѣки на 100 саженъ ниже перваго, близъ картонной фабрики. Здѣсь на протяженіи 65 саженъ можно видѣть слѣдующія породы:

ледниковый наносъ,
глауконитовый известнякъ,
глауконитовая толща,
диктіонемовый сланецъ,
унгулитовый песчаникъ.

Сравнивая это обнаженіе съ предыдущимъ, видно, что рѣка, которая у самаго моста течетъ по глауконитому известняку, ниже по теченію размыла коренныя породы на бо́льшую глубину и прокладываетъ свое русло уже въ унгулитовомъ песчаникѣ. Правда, въ этомъ мѣстѣ песчаникъ обнаженъ еще незначительно, выступая надъ поверхностью воды метра на три.

Надъ песчаникомъ отчетливо замѣтна черная узкая лента диктіонемоваго сланца. Выше, подъ толстыми плитами „дикарей“, залегаютъ слои зеленыхъ и желтоватыхъ песковъ и глинъ, образующихъ глауконитовую толщу.

Идя по лѣвому берегу Тосны, по самому ея руслу, мы встрѣтимъ саженяхъ въ 120 внизъ по теченію рѣки третье обнаженіе (№ 3), гораздо болѣе эффектное, чѣмъ оба предыдущихъ. Оно находится на лѣвомъ берегу, подъ дачей Шлиссера, и имѣетъ до 18 метровъ высоты. На протяженіи 80 саженъ здѣсь обнажены:

ледниковый наносъ,
глауконитовый известнякъ,
глауконитовая толща,
диктіонемовый сланецъ,
унгулитовый песчаникъ.

Ниже по рѣкѣ есть обнаженія гораздо болѣе мощныя, но указанное нами все же является однимъ изъ

самыхъ интересныхъ, а главное—наиболѣе доступныхъ на Тоснѣ, и поэтому на немъ экскурсантамъ стоитъ остановиться подробнѣе

Своеобразную красоту придаютъ картинѣ яркоцвѣтные слои оболоваго песчаника, который въ этомъ мѣстѣ поднимается надъ водой почти на 6 метровъ. Верхніе слои его окрашены въ желтые цвѣта и покрыты многочисленными пятнами отъ разложенія крупинокъ сѣрнаго колчедана. Нижележащіе слои—различныхъ оттѣнковъ краснаго цвѣта, отъ краснокоричневаго до розоваго Зерна кварца, составляющіе оболовый песчаникъ, связаны между собой довольно слабо. Порода осыпается отъ легкаго удара молоткомъ, и куски ея въ рукѣ безъ труда растираются въ песокъ. Цементъ, связывающій зерна—углекислая известь или глинистая водная окись желѣза.

Мы уже указывали выше, что оболовый песчаникъ получилъ свое названіе по характерной для него окаменѣлости—остатковъ моллюска Obolus Apollinis Eichw. (см. рис. 2), названнаго Ungulites; отсюда и второе наименованіе породы: унгулитовый песчаникъ *). Раковинки унгулитовъ темнаго цвѣта, очень ломки и поэтому встрѣчаются въ верхнихъ пластахъ песчаника въ искрошенномъ состояніи. Найти цѣлую створку экскурсантамъ удается весьма рѣдко, несмотря на обиліе остатковъ, да и тогда, при освобожденіи изъ песчаника, ея хрупкое роговое вещество обыкновенно ломается.

Налегающій на песчаникъ диктіонемовый сла-

*) Ungula—ноготь; по формѣ и величинѣ унгулиты, дѣйствительно, напоминаютъ послѣдній.

нецъ въ этомъ мѣстѣ непосредственно доступенъ измѣренію. Толщина его пласта оказывается невелика—всего около 8—10 сантиметровъ. Черная полоса сланца красиво окаймлена тонкимъ слоемъ темнокраснаго песчаника, точно заключена въ рамку.

Диктіонемовый сланецъ иначе называется горючимъ глинистымъ сланцемъ, такъ какъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ прибалтійскаго края онъ обладаетъ способностью горѣть, вслѣдствіе значительнаго содержанія смолистыхъ веществъ. Мощность пласта, какъ мы видѣли, весьма скромная на р. Тоснѣ, по направленію къ западу значительно возрастаетъ. Уже на р. Поповкѣ горючій сланецъ имѣетъ около 1,20 метра мощности, а подъ Ревелемъ ее опредѣляютъ въ 4,40 метровъ.

Рис. 6. Схематическое изображеніе Dictyonema (по Дамесу).

На р. Тоснѣ горючій сланецъ очень тонкослоистъ, причемъ отлично распадается на тончайшія пластинки. Добравшись до пласта, рыхлую породу легко выламывать съ мѣста прямо руками. Иногда между пластинками сланца попадается довольно рѣдкая и любопытная окаменѣлость, образующая на сланцѣ нѣчто въ родѣ чернаго сѣтчатаго рисунка, размѣрами въ пятикопѣечную монету. Это остатки своеобразнаго представителя гидроидныхъ полиповъ—Dictyonema flabelliformis Eichw. (см. схем. рис. 6).

Гидроидные полипы—странныя „животно-растенія“—покрываютъ своими кустообразными зарослями и дно

современныхъ морей; однако, та древнѣйшая вѣтвь этихъ существъ (граптолиты), къ которымъ принадлежитъ нашъ отпечатокъ, вымерла, вѣроятно, уже въ девонскій періодъ. Dictyonema дала названіе и всему пласту горючаго сланца („диктіонемовый“).

Выше сланца лежитъ глауконитовая толща, до слоевъ которой (на обнаженіи 3) можно непосредственно добраться по осыпямъ. Въ этомъ мѣстѣ удобнѣе всего и заняться болѣе подробнымъ изученіемъ этого подъяруса.

Мы уже говорили, что подъ глауконитовой толщей разумѣютъ скопленіе зеленоватыхъ песковъ, песчаниковъ и глинъ, залегающихъ между диктіонемовымъ сланцемъ и глауконитовымъ известнякомъ. Раньше этотъ пластъ называли „зеленой землей“ или „зеленымъ пескомъ (Grünsand). На р. Тоснѣ мы находимъ слѣдующій составъ глауконитовой толщи (сверху—внизъ), общая мощность которой въ данномъ мѣстѣ немного менѣе одного метра (90 сант.) *):

а) сѣровато-фіолетовая глина съ глауконитомъ и прослоями песка, залегающая сравнительно толстымъ слоемъ (31 сант.);
б) прослойка желто-зеленаго песка;
в) болѣе толстый слой зеленаго известковистаго песчаника (20 сант.);
г) прослойка грубозернистаго зеленаго песчаника;
д) прослойка зеленой глины;
е) относительно толстый слой песка и песчаника (22 сант.), внизу краснаго и желтаго, выше зе-

*) Мощность глауконитовой толщи, какъ и сланца, возрастаетъ къ западу. Такъ, у Балтійскаго порта толщина пласта $5^1/_2$ метровъ.

ленаго, непосредственно налегающаго на диктіонемовой сланецъ;

Зеленый цвѣтъ, наблюдаемый у большинства этихъ слоевъ, зависитъ отъ скопленія зеренъ глауконита, минерала, не разъ уже упоминаемаго нами.

Лежащіе выше глауконитовой толщи известняки уже знакомы намъ по предыдущимъ обнаженіямъ. Можно отчетливо видѣть толстослоистыя плиты глауконитоваго известняка, нависшія надъ нижележащими слоями. Обломками известковыхъ плитъ, на которыхъ расположились экскурсанты, завалено все русло рѣки.

Можно различить и покрывающую силурійскіе известняки толщу ледниковаго наноса, изъ котораго кое-гдѣ глядятъ валуны. Ледниковый наносъ въ этомъ мѣстѣ достигаетъ 8—9 метровъ. По мѣрѣ размыванія силурійскихъ отложеній, наносъ обрушивается въ рѣку вмѣстѣ съ растущимъ на немъ лѣсомъ. Болѣе мелкій и легкій матеріалъ уносится водой, а то, что взять ей не подъ силу, остается лежать въ руслѣ рѣки. Таково происхожденіе многочисленныхъ гранитныхъ валуновъ, торчащихъ изъ воды и особенно многочисленныхъ тутъ, возлѣ обнаженія.

Эти чужаки, столь отличные по своему петрографическому характеру отъ коренныхъ породъ, были принесены льдомъ издалека и лежали нѣкогда десятью саженями выше, пока не скатились внизъ, гдѣ объ нихъ, Богъ знаетъ, сколько столѣтій безсильно разбивается теперь тоснинская волна.

Лѣвая сторона обнаженія понижена и носитъ большіе слѣды разрушенія, чѣмъ правая. Для экскурсантовъ это можетъ служить хорошимъ примѣромъ размывающей работы мелкихъ ручьевъ и источниковъ.

Изъ оврага течетъ незначительный ручеекъ, весною превращающійся въ цѣлый водопадъ. Обширное углубленіе въ силурійскихъ и кэмбрійскихъ породахъ краснорѣчиво отмѣчаетъ слѣдъ его дѣятельности.

Послѣ осмотра обнаженія № 3 экскурсіи всего удобнѣе перейти на правый берегъ рѣки, такъ какъ дальнѣйшій путь низомъ по рѣкѣ по лѣвому берегу мѣстами затруднителенъ, а въ одномъ пунктѣ противъ дер. Пустынька (близъ обнаженія № 6) и совсѣмъ непроходимъ; идти же вѣрхомъ, мѣшаютъ частновладѣльческія земли и дачи съ огороженнымъ паркомъ. Переходъ на правый берегъ приходится совершить, вернувшись обратно вверхъ по рѣкѣ къ желѣзнодорожному мосту, или перейдя по „временнымъ мосткамъ“, которые устраиваются лѣтомъ противъ картонной фабрики.

Этотъ путь по руслу рѣки можетъ быть использованъ для болѣе близкаго ознакомленія экскурсантовъ съ окаменѣлостями, встрѣчающимися на р. Тоснѣ.

Въ общемъ Тоснинскія обнаженія небогаты по своей фаунѣ. Участокъ, гдѣ окаменѣлости попадаются наиболѣе обильно—пространство между обнаженіями № 1 и № 3, сплошь заваленное обломками полуразбитыхъ и расколотыхъ известковыхъ плитъ.

Прежде всего здѣсь бросаются въ глаза ортоцератиты, давшіе свое наименованіе цѣлому подъярусу ортоцератитоваго известняка *). Это крупныя окаменѣлости удлиненно-конической формы, дѣйствительно, похожія на какіе-то фантастическіе обломки каменныхъ

*) Отъ греческихъ словъ orthos—прямой и keras—рогъ; буквально „прямой рогъ“.

роговъ, покрытые поперечными кольцеобразными перехватами. (См. рис. 7).

Ортоцератиты—остатки большихъ головоногихъ моллюсковъ, вымершихъ въ началѣ мезозойской эры, похожихъ на живущихъ еще въ современныхъ моряхъ кораблико въ (Nautilus).

Какъ извѣстно, спирально закрученная раковина кораблика состоитъ изъ отдѣльныхъ помѣщеній—камеръ, отдѣленныхъ одна отъ другой перегородками; перегородки камеръ прободаются сифономъ—тонкимъ каналомъ, проходящимъ черезъ всю раковину. Если развернуть мысленно спираль кораблика и вытянуть ее въ прямую линію, мы получимъ форму, очень близкую къ древнимъ ортоцератитамъ. Перехваты, которые мы замѣчаемъ на окаменѣлостяхъ,—это слѣды отдѣльныхъ перегородокъ; въ поперечныхъ изломахъ на нѣкоторыхъ экземплярахъ можно найти и остатокъ сифона, проходившаго черезъ цѣпь камеръ.

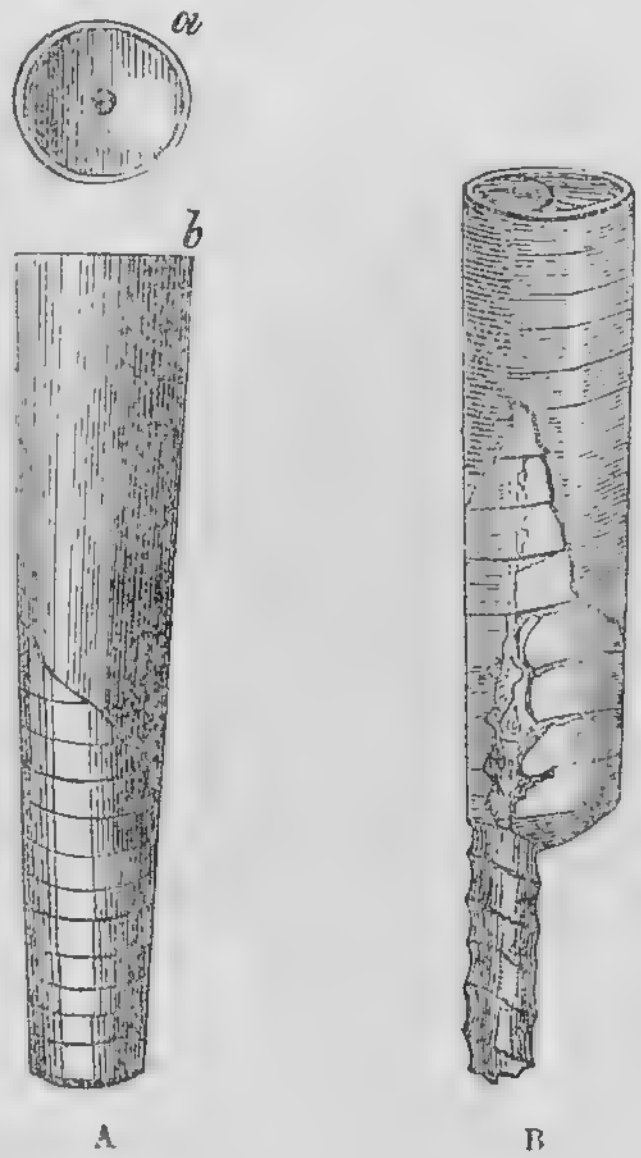

Рис. 7. Ортоцератиты изъ силурійскихъ отложеній.

A—Orthoceras regulare Schl.
B—Orthoceras duplex Wahlb.

Въ общемъ, силурійскіе ортоцератиты Петербургской губерніи сохранены неважно, и опредѣленіе ихъ очень затруднительно.

На р. Тоснѣ найдены, между прочимъ, слѣдующія

формы: Orthoceras duplex Wahlb., Orthoceras vaginatum Schloth., Orthoceras regulare Schloth., Orthoceras trochleare His., и др. Отдѣльные экземпляры, во множествѣ находимые экскурсантами, обыкновенно попорчены водой и истерты. Лучшіе образцы можно выбить съ помощью геологическаго молотка и зубила изъ цѣлыхъ известковыхъ плитъ, что является далеко не легкой работой и занимаетъ порядочно времени.

Рѣже встрѣчаются на р. Тоснѣ остатки древнѣйшихъ вымершихъ ракообразныхъ, извѣстные трилобиты, но зато формы эти обыкновенно лучше сохранены, чѣмъ ортоцератиты. Трилобиты—наиболѣе характерныя животныя для палеозойской эры. Какъ показываетъ самое названіе, трилобиты состояли изъ трехъ частей—головной, спинной и хвостовой *) и были покрыты твердымъ панцыремъ; подъ каждымъ сегментомъ членистаго тѣла сидѣла пара коротких членистыхъ ножекъ. Въ силурійскомъ періодѣ трилобитовъ насчитываютъ до 1600 видовъ. Къ концу каменноугольнаго они уже вымираютъ.

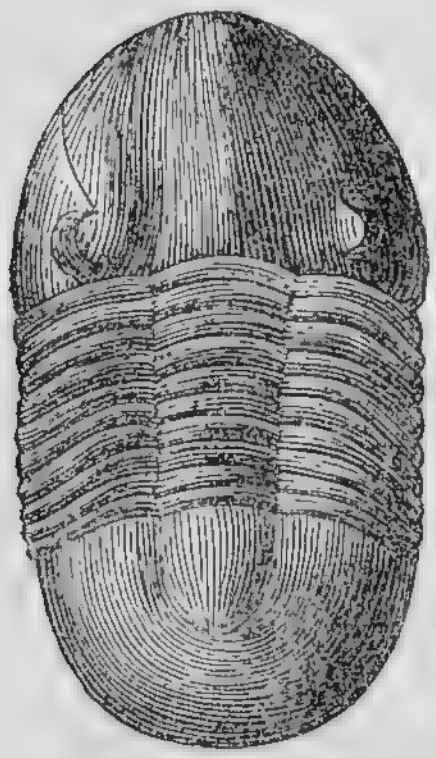

Рис. 8. Тролобитъ Illaenus crassicauda Dalm.

Изъ числа этихъ животныхъ въ известнякахъ р. Тосны встрѣчаются представители рода Illaenus (см. рис. 8) и Asaphus (см. рис. 1): Asaphus expansus Dalm. и Asaphus lepidurus Nieszk.

Кромѣ ортоцератитовъ и трилобитовъ, можно еще упомянуть сравнительно рѣдко встрѣчающихся на Тос-

*) Tres—три, lobi—части.

нѣ представителей плеченогихъ, плоскія ребристыя раковины которыхъ иногда находятъ экскурсанты. Сюда относятся небольшія формы, величиною съ мелкую серебряную монету: Orthis parva Pand., Orthis obtusa Pand., Orthisina plana Pand.

Вернемся къ дальнѣйшему маршруту экскурсіи. Путь ея лежитъ черезъ желѣзнодорожный мостъ, а затѣмъ прямо по дорогѣ къ дер. Пустынька **). Пройдя двѣ версты, въ виду деревни, экскурсія сворачиваетъ съ дороги налѣво и по рѣчнымъ терассамъ спускается къ рѣкѣ для осмотра обнаженія № 5 и 6.

Тутъ передъ глазами зрителей развертывается нѣсколько иная картина. Обрывистые отвѣсные берега поднимаются отъ воды уже на 22—23 метра. Диктіонемовый сланецъ узкой черной полоской тянется теперь высоко вверху, на недоступной высотѣ, а мощность унгулитоваго песчаника возрастаетъ до 12—15 метровъ. Ложе рѣки еще глубже ушло въ размытыя ею кэмбрійскія породы. Обнаженіе № 5, длиною около 100 саженъ, находится на правомъ берегу рѣки, не доходя дер. Пустыньки. Обозрѣть его удобнѣй снизу, для чего нужно спуститься въ русло рѣки, къ самой водѣ. Лѣвый (внизъ по теченію) край обнаженія значительно понижонъ по сравненію съ правымъ и интересенъ по характеру покрывающаго коренныя породы ледниковаго наноса. Послѣдній налегаетъ здѣсь мѣстами прямо на унгулитовый песчаникъ и состоитъ изъ неправильныхъ

---

*) Обнаженіе № 4, обыкновенно, приходится пропускать, въ виду его малой доступности. Высота обнаженія 20 метровъ. Унгулитовый песчаникъ поднимается надъ водой на 10 метровъ, выше обнажены диктіонемовый сланецъ, глауконитовая толща и глауконитовый известнякъ.

обломковъ известковыхъ плитъ. Эта грубая мѣшанина изъ раздробленныхъ льдомъ древнихъ породъ явно указываетъ на характеръ дѣятельности ледника, который, очевидно, разрушилъ и сорвалъ вышележащіе силурійскіе пласты и изъ ихъ обломковъ получилъ матерьялъ для своей поддонной морены.

Обнаженіе № 6, протяженіемъ около 80 саженъ, расположено на лѣвомъ берегу, прямо противъ дер. Пустынька. Это одно изъ наиболѣе грандіозныхъ и красивыхъ обнаженій по р. Тоснѣ. Унгулитовый песчаникъ отвѣсной красной стѣной подымается здѣсь на 15 метровъ въ вышину. Нашъ чертежъ (см. рис. 9) въ схематичномъ видѣ передаетъ характеръ этого разрѣза.

Дальнѣйшій путь экскурсантовъ лежитъ по правому берегу рѣки, низомъ, вдоль самаго русла, мимо мызы Пустынька—къ Графскому мосту. Здѣсь близъ воды вьется тропинка, дѣлающая дорогу сравнительно хорошо проходимой. Берега Тосны подымаются здѣсь надъ головой экскурсантовъ высокими стѣнами, почти отвѣсными; мѣстами они болѣе пологи, покрыты старыми осыпями, заросшими ольхой. Весь путь до моста представляетъ собою рядъ отличныхъ обнаженій. Унгулитовый песчаникъ достигаетъ здѣсь уже 17 метровъ мощности. Вышележащія породы часто отсутствуютъ—они размыты и разрушены ледниками, и наносъ покоится непосредственно на неровной поверхности древняго кэмбрійскаго песчаника.

Однимъ изъ лучшихъ и наиболѣе полныхъ обнаженій даннаго участка рѣки является обнаженіе № 7, находящееся на полъ-дорогѣ между дер. Пустынькой и Графскимъ мостомъ, на лѣвомъ берегу рѣки. На протяженіи 85 саженъ здѣсь обнажены:

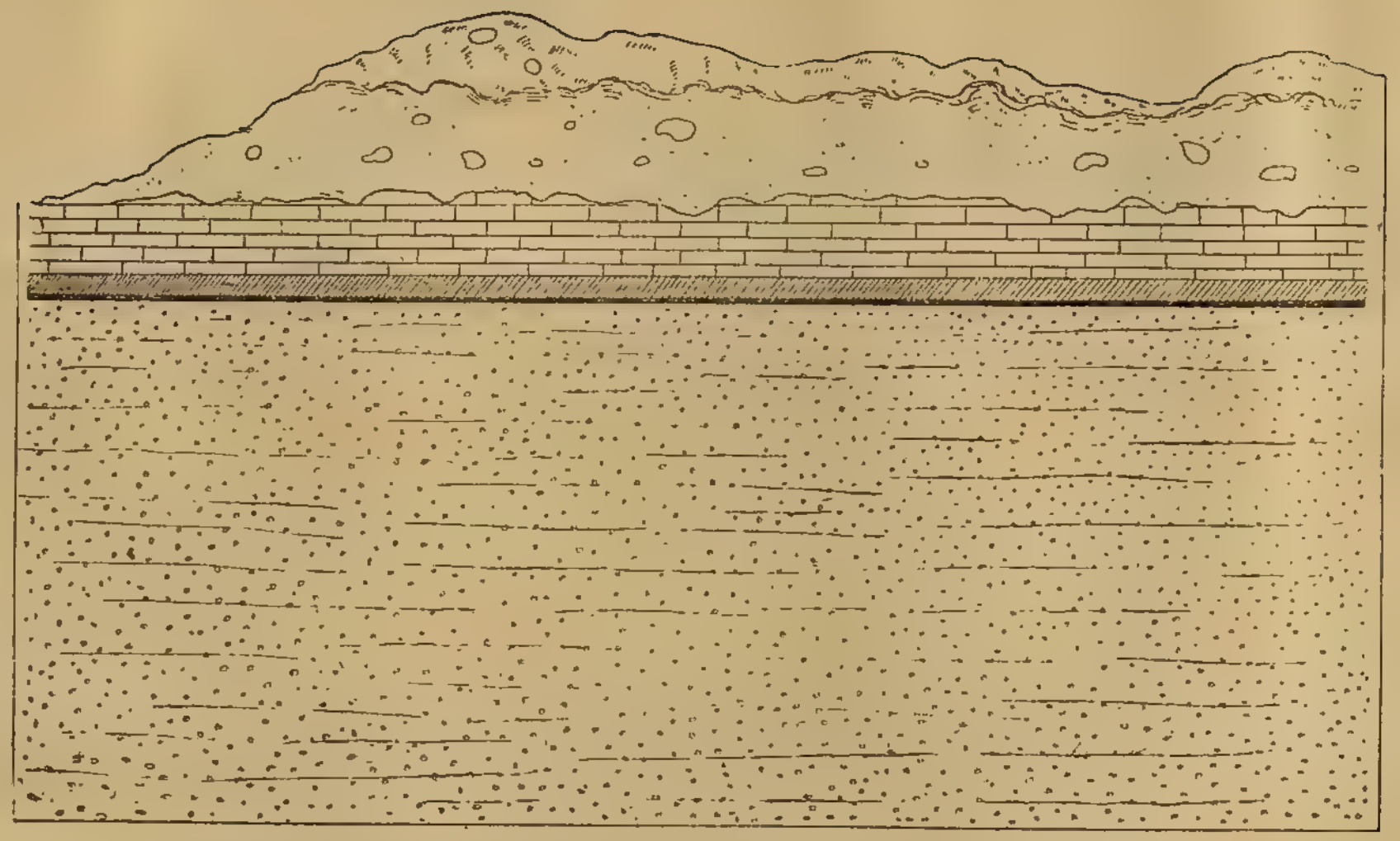

Рис 9. Обнаженіе по р. Тоснѣ противъ дер. Пустынька, на лѣвомъ берегу (№6).

a—унгулитовый песчаникъ; b—сланецъ; c—глауконитовая толща; d—глауконитовый известнякъ; e—наносъ. (По рис. авт.).

ледниковый наносъ.	5,0	метр.
глауконитовый известнякъ . .	2,5	„
глауконитовая толща.	0,9	„
диктіонемовый сланецъ. . . .	0,10	„
унгулитовый песчаникъ . . .	17,0	„

Экскурсія продолжаетъ свой путь внизъ по рѣкѣ далѣе, вдоль свѣтложелтыхъ, красноватыхъ, бѣлыхъ стѣнъ песчаниковъ, живописно обрамленныхъ зеленью лѣса.

Вдругъ у подножія стѣны, на правомъ берегу, близъ самой воды мелькаетъ зеленовато-голубая полоска. Черезъ нѣсколько шаговъ такая же полоска появляется и на противоложномъ берегу. Новая порода своей неожиданной яркостью—этимъ цвѣтомъ, который на фонѣ лѣса и темной воды кажется почти бирюзовымъ—невольно привлекаетъ глазъ.

Стоитъ подойти ближе—и загадка разъясняется: с и н я я г л и н а!..

Рѣка добралась, наконецъ, до послѣдняго члена кэмбрійской системы и течетъ теперь по глинистому ложу.

Только тотъ, кто видѣлъ синюю глину въ природѣ, на естественныхъ разрѣзахъ, на фонѣ воды и береговъ, пойметъ, почему ее называютъ „голубой“ или „синей“. Взятая въ образцахъ, она не кажется столь яркой, в ы с ы х а я—блѣднѣетъ и дѣлается свѣтло-сѣроватой.

По своимъ свойствамъ кэмбрійская глина въ сыромъ состояніи вязка, пластична, очень водоупорна; сухая—трескается и распадается на угловатыя отдѣльности. Оригинальный цвѣтъ ея зависитъ отъ присутствія множества мельчайшихъ зеренъ глауконита. На

р. Тоснѣ въ ней часто попадаются кристаллы и зерна марказита, иногда залегающія гнѣздами.

Впервые синяя глина появляется, такимъ образомъ, близъ обнаженія № 7. Здѣсь она поднимается надъ водой невысоко, на 1—2 метра, но затѣмъ уже непрерывно мелькаетъ на всемъ пути—то на лѣвомъ, то на правомъ берегу, до самаго моста.

Съ появленіемъ синей глины, дорога по берегу ухудшается. Чаще начинаютъ попадаться топкія мѣста. То тамъ, то сямъ встрѣчаются ниспадающіе въ рѣку мелкіе ключи и источники, которые выбиваются у подножія береговыхъ обрывовъ. Почвенныя воды, свободно проникая черезъ известняки и песчаники, очевидно, собираются и задерживаются пластомъ синей глины и своимъ появленіемъ отмѣчаютъ ея выходы. Вода этихъ источниковъ богата углекислой известью и желѣзомъ, которое откладывается въ видѣ бурой желѣзной окиси, кое-гдѣ окрашивающей берега ржавыми пятнами и полосами.

Послѣднее и лучшее обнаженіе синей глины экскурсія встрѣтитъ въ самомъ концѣ своего пути, близъ Графскаго моста на лѣвомъ берегу рѣки (№ 8), гдѣ можно наблюдать выходъ синей глины мощностью около 5 метровъ отъ уровня воды. Берегъ здѣсь значительно понижен, и наносъ налегаетъ уже непосредственно на глину.

Дальше по рѣкѣ хорошихъ обнаженій нѣтъ, встрѣчаются лишь выходы синей глины, покрытой ледниковымъ наносомъ. Поэтому идти ниже моста не имѣетъ смысла и онъ является, такимъ образомъ, послѣднимъ этапомъ экскурсіи.

Поднявшись на мостъ, экскурсанты могутъ окинуть

взоромъ общую картину нижняго теченія рѣки. Передъ глазами разстилается широкая долина, постепенно понижающаяся къ сѣверу, по которой Тосна убѣгаетъ далекими извивами. Въ десяти верстахъ отсюда она впадаетъ въ Неву.

Мы стоимъ, слѣдовательно, близъ самой южной границы невской долины, у одной изъ ея древнихъ террасъ, строеніе которой мы только что изучили на разрѣзахъ Тосны.

Обратный путь на станцію (4 версты) лежитъ по отличному шоссе, называемому Графской дорогой, легко проходимому пѣшкомъ даже въ сырую погоду.

Если у экскурсіи осталось еще время, полезно осмотрѣть, такъ наз., „пещеры"—выработки бѣлаго унгулитоваго песчаника, который мѣстные крестьяне ломаютъ близъ моста на обѣихъ берегахъ Тосны.

Выработка ведется довольно примитивнымъ способомъ, горизонтальными штольнями, уходящими глубоко внутрь горы въ разнообразныхъ направленіяхъ.

Правильнаго крѣпленія подземныхъ корридоровъ здѣсь не имѣется, и весною въ „пещерахъ" нерѣдки обширные завалы. Работа идетъ зимой, причемъ породу вывозятъ въ тачкахъ и вываливаютъ у входа въ выработки, гдѣ куски песчаника сами собою подъ вліяніемъ воздуха распадаются въ прекрасный бѣлый кварцевый песокъ, поставляемый на стеклянные заводы.

Осматривая „пещеры", не совѣтуемъ углубляться далеко внутрь горы. Послѣдняя изрыта ими на сотни саженей, какъ муравейникъ, и въ лабиринтѣ столбовъ песчаника легко заблудиться даже взрослому.

Во время экскурсіи слѣдуетъ также обратить вниманіе на плитныя ломки, которыя встрѣчаются то

тамъ, то сямъ по обѣимъ берегамъ рѣки. Многія каменоломни заброшены и представляютъ собою общирныя выемки, поросшія травой и кустарникомъ. Работы по добыванію плиты производятся открытыми очистями, такъ какъ пласты известняковъ залегаютъ здѣсь неглубоко. Наибольшую цѣнность въ промышленномъ отношеніи представляютъ изъ себя „дикари“, т. е. нижніе слои глауконитоваго известняка. Чтобы добраться до нихъ, рабочіе постепенно снимаютъ вышележащіе слои, выламываютъ рычагами плиту и вывозятъ ее къ самой водѣ. По р. Тоснѣ плитной промыселъ далеко не достигаетъ того развитія, какъ болѣе отдаленныя отъ Петербурга, но гораздо болѣе обширныя и многочисленныя ломки по р. Волхову, берега котораго мѣстами представляютъ изъ себя на цѣлыя версты сплошныя очисти. Впрочемъ, техника плитоломнаго промысла въ Петербургской губерніи вездѣ болѣе или менѣе одинакова. Чтобы дать читателю понятіе о производствѣ работъ на плитныхъ ломкахъ, приведемъ описаніе такихъ работъ на Волховскихъ ломкахъ *).

„Для выемки плиты прежде всего снимаются съ предназначенной подъ плитоломню площади почвенный и всѣ наносные слои. Работа эта ничѣмъ не отличается отъ всякихъ другихъ земляныхъ работъ. Далѣе кирками и ломами сбиваются верхніе негодные слои мелкаго плитняка, такъ называемый „фризъ“ или „фриза“. Этотъ негодный фрпзъ, какъ и земля, вывозится изъ „очисти“

---

*) По докладу д-ра З. Г. Френкеля: «Санитарно-экономическій очеркъ положенія рабочихъ на Волховскихъ плитныхъ ломкахъ», напечатанному въ III Вып. VIII-го Санитарнаго Съѣзда Спб. губерніи. 1901. Изд. Спб. Губ. Земства.

на тачкахъ по возможности туда, гдѣ не предвидится въ будущемъ разработки плиты, чаще всего въ ту часть каменоломни, откуда уже выломана вся плита.

По снятіи фриза приступаютъ къ выломкѣ плиты. Кирками и ломами пробиваютъ дорожку соотвѣтственно формѣ и величинѣ кусковъ, которые желаютъ выломать, и, дѣйствуя ломомъ, какъ рычагомъ, отрываютъ плиту отъ нижележащаго слоя. Выломку плитняка ведутъ уступами. Чѣмъ дальше вглубь подвигается работа, тѣмъ слои плиты становятся толще, тѣмъ труднѣе отрывать ихъ отъ нижележащихъ слоевъ. Тогда въ ходъ идутъ стойки и полустойки. Очистивъ сверху слой плиты и прорубивъ его въ одномъ или нѣсколькихъ направленіяхъ, подводятъ подъ него стойку (желѣзный стержень аршина въ 4 длины и около 4—5 пуд. вѣсу), подкладываютъ подъ нее куски плиты или желѣза въ качествѣ точки опоры и затѣмъ нѣсколько ломщиковъ наваливаются на нее грудью; или, подвѣсивъ на ней доски, накладываютъ на нихъ тяжелые камни, а другіе рабочіе въ то же время молотами вгоняютъ подъ отрываемый слой плиты желѣзные клинья.

Когда описаннымъ способомъ слой плиты при помощи стоекъ и клиньевъ, оторванъ и приподнятъ, его разбиваютъ ударами молота или, такъ наз., „кулака“ (большой молотъ, вѣсомъ до 2 пудовъ). Выломанная плита отвозится на тачкахъ и сваливается на краю ломки, поближе къ берегу. Между слоями плиты всегда струится подпочвенная вода и для отвода ея на всѣхъ террасахъ и уступахъ плитоломни устраиваются спускныя канавки въ направленіи къ открытой сторонѣ ломки. Если же ломка находится не на самомъ берегу и не имѣетъ ни одной открытой стороны, то вода собирается

въ ниже всего лежащую часть ломки, откуда ее постоянно удаляютъ тѣми или иными способами. Чаще всего для откачиванія воды служитъ черпакъ съ длинной рукояткой, подвѣшенный на веревкѣ къ стойкѣ изъ трехъ жердей и раскачиваемый рабочими за другую веревку, привязанную къ концу рукоятки. При каждомъ взмахѣ черпака имъ захватывается вода изъ углубленія въ днѣ ломкѣ и выбрасывается на вышележащій уступъ или террасу. Здѣсь вода также собирается въ углубленіи, изъ котораго тѣмъ же способомъ перекачивается на слѣдующую верхнюю террасу, наконецъ, выбрасывается изъ ломки и отводится канавками въ сторону отъ нея.

Болѣе глубокіе слои плиты настолько толсты и такъ прочно скрѣплены между собою, что для отрыванія ихъ недостаточно всѣхъ вышеуказанныхъ способовъ, и оно производится при помощи пороха. Опытные рабочіе, такъ называемые забойщики, которыхъ среди артели съ 10—15 ломщиковъ бываетъ не болѣе двухъ, бурятъ въ каменныхъ массахъ вертикальныя скважины, проводя послѣднія, смотря по толщинѣ глыбъ, которыя нужно оторвать, на большую или меньшую глубину. Сидя на кускѣ плиты, или прямо поджавъ подъ себя ноги, забойщикъ методически сверлитъ дыру въ камнѣ, работая то стальнымъ буромъ, то особымъ долотцомъ-забойникомъ и „буріщцкимъ“ молотомъ — и постоянно подливая воду въ просверленную уже часть дыры для смачиванія ея стѣнокъ и дна. Вода быстро впитывается щелями и скважинами известняка. Этимъ достигается большая податливость пробуравливаемаго камня и уменьшается разбрызгиваніе осколковъ и образованіе каменной пыли. Тѣмъ не менѣе, и то и другое очень вре-

дить зрѣнію рабочаго. Доведя скважину до глубины $^1/_2$—1 арш., для чего потребно нѣсколько часовъ работы, забойщикъ засыпаетъ въ дыру зарядъ пороху, вставляетъ до самаго ея дна стержень и затѣмъ забиваетъ ее до верху при помощи шомпола и молотка размельченнымъ камнемъ; стержень затѣмъ вынимается и на мѣсто его вставляется фитиль и скважина заряжена. Когда такимъ образомъ заложено нужное число зарядовъ, забойщикъ быстро зажигаетъ одинъ за другимъ концы фителей, и только теперь вся артель плитоломовъ, спокойно продолжавшая до этого момента свою работу, по его крику бросаетъ инструменты и разбѣгается подальше подъ стѣны ломки... Случается, что взрывъ происходитъ нѣсколько быстрѣе, и тогда отлетающіе и падающіе съ высоты камни причиняютъ ушибы рабочимъ. Но гораздо чаще несчастные случаи происходятъ при этомъ отъ другой причины: въ одной изъ скважинъ взрывъ долго не происходитъ; забойщикъ, переждавъ нѣкоторое время, рѣшается посмотрѣть не погасъ ли фитиль. Но въ то время, когда онъ приближается къ скважинѣ, происходитъ взрывъ, и хорошо еще, если рабочій отдѣлается одними только раненіями.

Если выломанныя плиты предназначаются для дальнѣйшей обтески, то имъ тутъ же, въ грубыхъ чертахъ, кирками придаютъ форму ступеней, карнизовъ, цоколя или тротуарныхъ плитъ. Дальнѣйшая же обтеска плиты уже не связана съ работами на ломкѣ и производится не плитоломами, а особо нанимаемыми хозяиномъ каменотесами.

Такова въ общихъ чертахъ техника плитоломнаго промысла. Для рабочихъ этотъ промыселъ тяжелъ и небезопасенъ. Опасности производства состоятъ въ воз-

можности паденія съ ничѣмъ не ограждаемыхъ мостковъ, по которымъ вывозится на тачкахъ земля, фризъ и выломанная плита; въ постоянной опасности ушибовъ при всякомъ другомъ паденіи въ ломкѣ, въ особенности во время напиранія грудью на ломы, стойки или полустойки для срыванія пластовъ плиты; въ страшной опасности отъ несвоевременнаго взрыва пороха при откалываніи и взрываніи болѣе прочныхъ породъ; въ опасности для глазъ отъ отлетающихъ при разбиваніи плиты мелкихъ осколковъ и известковой пыли. Не менѣе существенная опасность для здоровья рабочихъ вытекаетъ изъ необходимости для нихъ исполнять свою работу, стоя на холодныхъ, постоянно сырыхъ отъ текущей по нимъ грунтовой воды, плитахъ, подъ открытымъ небомъ, подвергаясь то дѣйствію непогоды, дождя и слякоти, то—зною палящаго солнца. Въ этомъ лежитъ причина столь частыхъ среди плитоломовъ ревматическихъ и простудныхъ заболѣваній".

Закончивъ описаніе экскурсіи, полезно, можетъ быть, дать и нѣсколько практическихъ указаній относительно выполненія маршрута.

Экскурсія занимаетъ въ общемъ цѣлый день. Выѣхавъ изъ Петербурга около 10 часовъ утра и основательно закусивъ въ вагонѣ, экскурсанты въ 11 часовъ будутъ въ Саблинѣ и около полудни—на рѣкѣ близъ Гертова ($3^1/_2$ версты). На осмотръ обнаженій 1, 2 и 3 можно затратить не болѣе $1^1/_2$—2 часовъ. Продолжительный привалъ и завтракъ наиболѣе удобно устроить близъ деревни Пустынька, на правомъ берегу рѣки. Въ деревнѣ можно достать молоко, заказать самовары. Путь по рѣкѣ къ Графскому мосту займетъ со всѣми остановками немного болѣе часа; слѣдовательно, тронув-

шись отъ деревни въ 3—3½ ч. пополудни, экскурсанты около 4½—5 часовъ вполнѣ могутъ поспѣть къ „пещерамъ“ и вернуться обратно на станцію около 6 часовъ вечера.

Весь путь, какъ онъ проектированъ и неоднократно продѣланъ авторомъ, заключаетъ около 10—11 верстъ, проходимыхъ въ теченіе цѣлаго дня, что доступно безъ всякаго напряженія.

Впрочемъ ходьбу пѣшкомъ можно наполовину сократить, если воспользоваться мѣстной узкоколейной конкой, курсирующей отъ станціи по линіямъ Саблино-Тосна-рѣка и Саблино-Александровка. Вагонъ конки подается къ каждому поѣзду. Въ случаѣ слѣдованія съ экскурсіей, вагоны необходимо заказывать заранѣе.

Нелишнимъ кажется привести для справокъ списокъ важнѣйшей литературы по вопросу о геологическомъ строеніи окрестностей С.-Петербурга, которой авторъ и пользовался при составленіи своего очерка:

Куторга. Геогностическая карта С.-Петербургской губ. СПБ. 1852.

Kutorga. Ueber das silurische und devonische Schichtensystem von Gatschina. Verh. d. K. Min. Ges. Jahrg. 1845—46.

Бокъ, И. И. Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской системы С.-Петербургской губ. СПБ. 1869.—То же въ Матер. по геол. Россіи т. I. 1869.

Подробное описаніе всѣхъ главнѣйшихъ обнаженій силурійской и девонской системъ уѣздовъ С.-Петербургской губерніи. Какъ руководство для оріентировки, работа до сихъ поръ имѣетъ важное значеніе. Въ отдѣльномъ изданіи—книга библіографическая рѣдкость.

H. Struve. Die artesischen Wasser und untersilurischen Thone zu S.-Petersburg. Mem. de L'Acad. Imper. des sciences de S.-Petersb. T. VIII № 11, S.-Petersburg, 1865.

Въ статьѣ изложены, между прочимъ, геологическіе результаты, добытые артезіанскимъ буреніемъ въ Экспедиціи заготовленія госуд. бумагъ въ 1863 г.

Ф. Б. Шмитъ. Взглядъ на новѣйшее состояніе нашихъ познаній о силурійской системѣ С.-Петербургской и Эстлянской губерніи и ост. Эзеля. Труды СПБ. Общ. Естествоиспыт., т. X, стр. 42—48.

Акад. Шмитъ впервые устанавливаетъ здѣсь подраздѣленіе известняковъ глинта на три яруса—глауконитовый, вагинатовый и эхиносферитовый, вмѣстѣ съ новымъ, болѣе детальнымъ подраздѣленіемъ всей системы.

Кудрявцевъ и Лебедевъ. Геологическое описаніе окрестностей Краснаго и Царскаго Села. Труды СПБ. Общ. Естествоисп. 1879 г., т. XII. Между прочимъ описаны обнаженія по р. Поповкѣ.

А. А. Иностранцевъ. Новые артезіанскіе колодцы въ С.-Петербургѣ. Труды СПБ. Общ. Естествоисп., т. XV, вып. 2, стр. 667 - 675. 1884.

А. А. Иностранцевъ. Гнейсъ-фундаментъ дна С.-Петербурга. Труды СПБ. Общ. Естествоисп. т. XXIII, стр. 45—51. 1895.

Описаніе результатовъ, добытыхъ при устройствѣ артезіанскихъ колодцевъ въ 1884 г. и извѣстнаго буренія на Калинкинскомъ пивоваренномъ заводѣ въ 1895 г.

Fr. Schmidt. Kurze Uebersicht der Geologie der Umgebung von St. Petersburg. Guide des excursions du VII Congrés Géologique International. St. Petersburg. 1897. № XXXIV.

Обзоръ геологическихъ обнаженій въ окрестностяхъ С.-Петербурга (по р. Поповкѣ, Пулковкѣ и проч.), изданный для руководства членовъ VII международнаго геологическаго конгресса 1897 года.

В. В Ламанскій. Древнѣйшіе слои силлурійскихъ отложеній Россіи. Труды Геол. Комитета, вып. XX. СПБ. 1905 года.

Обширная работа, устанавливающая болѣе детальное подраздѣленіе известняковъ глинта и ихъ параллелизацію съ отложеніями Скандинавіи, а также выясняющая условія, при которыхъ происходило отложеніе известняковъ у насъ и въ Скандинавіи.

В. Леманъ. Геологическая экскурсія на рѣчку Поповку. Природа въ школѣ, 1907, стр 271—281.

Полезный популярный очеркъ, который рекомендуемъ вниманію преподавателей, руководящихъ экскурсіями на обнаженія Поповки.

А. А. Иностранцевъ. Вода и почва Петербурга. СПБ. 1910.

Описаніе проточныхъ, почвенныхъ и ключевыхъ водъ С.-Петербурга; обзоръ наносовъ невской долины и краткій очеркъ происхожденія долины р. Невы.

ЭКСКУРСІОННАЯ КАРТА
НИЖНЯГО ТЕЧЕНІЯ РѢКИ ТОСНЫ

СЪ ПОКАЗАНІЕМЪ

ГЛАВНѢЙШИХЪ ГЕОЛОГИЧЕСКИХЪ ОБНАЖЕНІЙ

составили *Б. Райковъ* и *А. Н. Бойко.*

Масштабъ 250 саж. въ 1 д.

Красная линія указываетъ проэктируемый путь для экскурсантовъ. Цифры въ красныхъ кружкахъ — главнѣйшія обнаженія.

Село Никольское.

Дорога в село Никольское

Графскій мостъ

Пещеры

Мыза Пустынька.

Дер. Пустынька.

Ручей Большой

Ручей Малый

р. Саблинка

Рѣка Тосна

Мыза Александровка.

Дер. Козловка.

Вокзалъ

Дачи Шлиссера

Ручей Пустынный

Ручей Емелькинъ

Ручей Банный.

Дорога в деревню

Картонная фабрика Эггерса

Дер. малое Гертово.

Дорога на дачи Шлиссера.

Линія конки

Желѣзнодорожный мостъ и плотина

Вокзалъ

Дер. большое Гертово.

А Л Е К С А Н Д Р О В К А

С А Б Л И Н С К А Я

К О Л О Н І Я

Рѣка Саблинка.

Проспектъ гр Толстого

Желѣзнодорожный подъѣздной путь.

Дер. новое Гертово.

Рѣка Тосна

Вокзалъ

СТ. САБЛИНО.

Линія конки

Въ Петербургъ

Въ Москву.

ТИП. Б. М. ВОЛЬФА СПБ. НЕВСКІЙ 130

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ
БИБЛІОТЕКА
ПО НАТАЛЬЯМЪ НАРОДНОМУ
ОБРАЗОВАНІЮ
С. П. Б. О-ва ГРАМОТНОСТИ
Театральн. ул. 5.

4 31

23

53 40

7.80 4

282 р.